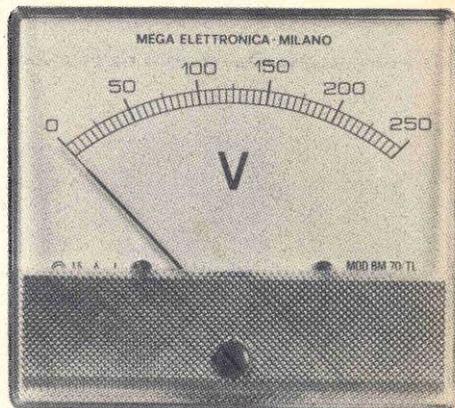
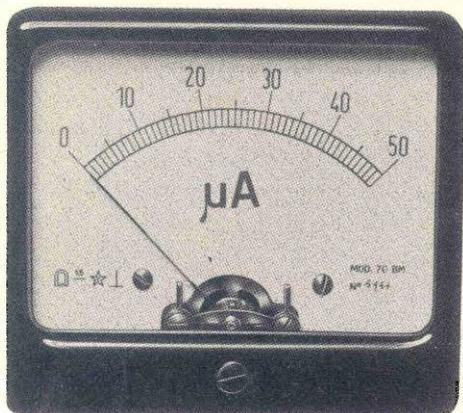
Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO VIII - N. 12 - DICEMBRE 1969 L. 300

LE SCATOLE DI MONTAGGIO DAL SICURO SUCCESSO!

UNO STRUMENTO A PORTATA DI MANO

SERIE NORMALE

MODELLI

BM 55, BM 70 — a bobina mobile per misure c.c.

EM 55, EM 70 — elettromagnetici per misure c.a. e c.c.

Dimensioni mm.	BM 55 EM 55	BM 70 EM 70	BM55/TL EM55/TL	BM70/TL EM70/TL
flangia	60	80	60	80
	70	92	70	90
corpo rotondo	55	70	55	70
sporg. corpo	21	21	21	23
sporg. flangia	15	16	12	12

SERIE «TUTTALUCE»

MODELLI

BM 55/TL, BM 70/TL — a bobina mobile per misure c.c.

EM 55/TL, EM 70/TL — elettromagnetici per misure c.a. e c.c.

	Portata f.s.	Modelli a bobina mobile per misure c.c.		Modelli elettromagnetici per misure c.a. e c.c.	
		BM 55 BM 55/TL	BM 70 BM 70/TL	EM 55 EM 55/TL	EM 70 EM 70/TL
		Lire	Lire	Lire	Lire
micro-amperometri	25 μA	6.000	6.300	—	—
	50 μA	5.700	6.000	—	—
	100 μA	5.000	5.300	—	—
	250 μA	4.700	5.000	—	—
	500 μA	4.700	5.000	—	—
milli-amperometri	1 mA	4.600	4.900	—	—
	10 mA	4.600	4.900	—	—
	50 mA	4.600	4.900	—	—
	100 mA	4.600	4.900	—	—
	250 mA	4.600	4.900	—	—
	500 mA	4.600	4.900	—	—
amperometri	1 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	2,5 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	5 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	10 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	15 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	25 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	50 A	4.700	5.000	3.200	3.400
voltmetri	15 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	30 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	60 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	150 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	300 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	500 V	4.700	5.000	3.600	3.800

SOVRAPREZZI: per portate intermedie L. 500; per doppia portata L. 1.000 ● **CONSEGNA:** Per le portate riferite al presente listino: **pronta salvo il venduto.** Per portate intermedie od esecuzioni a doppia portata: gg. 30. ● **I prezzi comprendono spedizione e imballo.** Per ogni richiesta inviate anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o assegno bancario. Per eventuali spedizioni contrassegno aumento di L. 400 per diritti postali. Nelle richieste indicare sempre il modello e la portata desiderati.

In vendita presso i rivenditori di accessori e ricambi radio-tv-elettronica o, se sprovvisti, da noi direttamente.

GRATIS

FONDAMENTI DELLA RADIO E' UN VOLUME CHE RIVOLUZIONA E SEMPLIFICA IN MODO INCREDIBILE L'APPRENDIMENTO DELLA RADIOTECNICA, CON UNA FORMULA DIDATTICA COMPLETAMENTE NUOVA TUTTI I COMPONENTI ELETTRONICI, DAL RESISTORE AL TRANSISTOR, VENGONO SPIEGATI NELLA LORO FUNZIONE NON SECONDO LA TEORIA, MA ATTRAVERSO LA SPERIMENTAZIONE PRATICA.

A CHI SI ABBONA ▶

GRATIS

Per ricevere il volume

NON INVIATE DENARO

PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO

NON DOVETE FAR ALTRO CHE COMPILARE RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA QUESTO TAGLIANDO. IL RESTO VIENE DA SE' PAGHERETE CON COMODO QUANDO RICEVERETE IL NOSTRO AVVISO.
INDIRIZZATE A:

Radiopratica

VIA ZURETTI 52
20125 MILANO

Abbonatemi a: Radiopratica

Per un anno a partire dal prossimo numero

Pagherò il relativo importo (lire 3.900) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume FONDAMENTI DELLA RADIO. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico.

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CODICE .... CITTA' ....

PROVINCIA .... PROFESSIONE ....

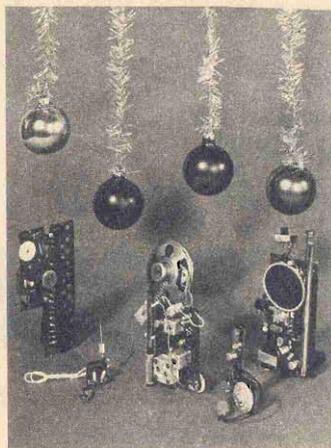
DATA .... FIRMA ....

(per favore scrivere in stampatello)

La preghiamo nel suo interesse, di fornirci questa informazione. Perciò se è già abbonato a Radiopratica faccia un segno con la penna nel cerchio. Grazie.

Compilate, ritagliate e spedite in busta chiusa, subito, questo tagliando

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano
pubblicità inferiore al 75%

ufficio abbonamenti / telef. 6882448
ufficio tecnico - Via Zuretti 52 - Milano / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52
20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

DICEMBRE

1969 - Anno VIII - N. 12

UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

sommario

DEL MESTIERE E DELLA PASSIONE...

Un telaio, due valvole, pochi altri componenti radio piuttosto goffi e ingombranti, ovattati in uno strato di polvere densa e scura... Da quanti anni sono lì, in fondo a quella vecchia cassa? L'ho riaperta oggi (20 anni dopo?) perchè con la giornata di sciopero mi è venuto l'estro di scendere in cantina.

Rivedendo quel montaggio, nella penombra, solo tra me e me, mi è preso repentino uno scivolone sentimentale.

Quanto tempo, quanti esperimenti, costruzioni, successi, delusioni da quella mia prima radio. Per me, oggi, l'elettronica significa mestiere. Un mestiere sempre interessante, ma comunque sempre mestiere.

Il riapparire di quella prima lontanissima costruzione, ormai dimenticata, mi ha riportato alla mente i tempi della passione. Trafficavo in una umida cantina ore ed ore in mezzo agli acri odori di bachelite e calofonia bruciate, per cercare di cavar fuori da quei componenti comprati con il sacrificio delle prime sigarette, il massimo risultato. Ecco, mi riappaiono vive nel ricordo le prime 6K7 e 6X5 GT a cui sono riuscito a rendere incandescenti i filamenti. Ma come, i libri dicevano che il catodo deve diventare rosso ciliegia... e quelle invece erano più brillanti! Si bruceranno? No naturalmente, ma che palpitazioni!

Lentamente metto la cuffia, giro il variabile, niente, regolo l'accensione, niente, appena un lontano ronzio.

Ho ritrovato, in una vecchia cassa, il mio primo ricevitore a valvole... vent'anni di passione e mestiere.

Controllo il circuito. Tutto bene, ma no! Ecco! Manca un collegamento di 1 cm.
Torno ad infilare la spina nella presa, tac, parte l'interruttore, le valvole si riaccendono; improvvisa, forte, chiara la mia prima stazione ricevuta.
Giro il condensatore di sintonia; si schiude alle mie orecchie un mondo lontano di stazioni, di voci straniere, incomprensibili.
Un leggero odore di caldo sale dal ricevitore, è un odore che mi spaventa un poco, ma è odore di vita, sono i componenti che si scaldano col loro calore.
Sono felice. Esco di casa, vado dagli amici e li chiamo in cantina. Eccoli, nella penombra, attenti alla cuffia che sento gracchiare. Visi giovani, attenti. « Ecco, questa deve essere una stazione americana! ». « Ma no, non senti? ». « Deve essere slava..., no, no ». « Non toccare lì... ». « Ecco una birra, beviamoci su! ».
La notte tarda mi ritrova lì solo con te a captare stazioni lontane. Quei due filamenti accesi nella penombra, possibile che possano fare tanto?
Prima radio. Vorrei quasi riprenderti in mano e cercar di risentire la tua voce.
Forse è meglio di no. Togliendoti quello strato di patina ovattata dal tempo potresti denunciare l'età e la stanchezza dei tuoi componenti. Senz'altro perderei anche il sapore romantico di questo ricordo.
Ti lascio lì, come sei, vecchia, impolverata, inutilizzabile. Quando il mestiere, di tanto in tanto, mi rende duro, freddo e nervoso, verrò a darti un'occhiata rilassante.

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

TELECOMANDO ELETTRONICO

Teoria e pratica

Per telecomando, in genere, si intende un qualsiasi comando a distanza. Il freno della bicicletta, ad esempio, costituisce un telecomando, perchè, azionando una leva, si riesce a pilotare a distanza i pattini frenanti che agiscono sui cerchioni delle ruote. E questo stesso principio di funzionamento si estende al sistema frenante degli autoveicoli. Ma se vogliamo rifarci ad alcuni esempi ancor più elementari, possiamo dire che anche il sistema di pilotaggio di un aquilone, oppure la lenza del pescatore, rappresentano altrettanti tipi di telecomandi. Tutti questi, peraltro, sono sistemi di telecomando meccanici, che possono riguardare soltanto marginalmente i nostri lettori appassionati di elettronica. A noi interessano quindi i telecomandi elettronici, sia pure nelle loro espressioni più semplici, perchè soltanto questi ci fanno rimanere nel tema impostoci e ci introducono in un settore dell'elettronica ormai diffuso nell'industria e nell'ambito della sperimentazione scientifica e ricreativa.

Quando si riesce a comandare il volume sonoro di un apparecchio radio o il regolatore di luminosità di un televisore, servendosi di un apparato collegato con fili conduttori di elettricità agli apparecchi controllati, rimanendosene tranquillamente sdraiati su una poltrona, allora si può dire di aver realizzato un telecomando elettronico.

Questa brillante soluzione tecnica, dunque, può rappresentare, a giusta ragione, un ambito traguardo per molti principianti, desiderosi di rendere sempre più confortevole la vita di ogni giorno con l'uso più agevole e meno faticoso di ogni tipo di apparato elettrico od elettronico.

Principio del telecomando

In figura 1 è rappresentato un esempio di telecomando elettronico molto elementare. Due potenziometri sono collegati in parallelo tra di loro per mezzo di due fili conduttori che, in pratica, sono rappresentati da due

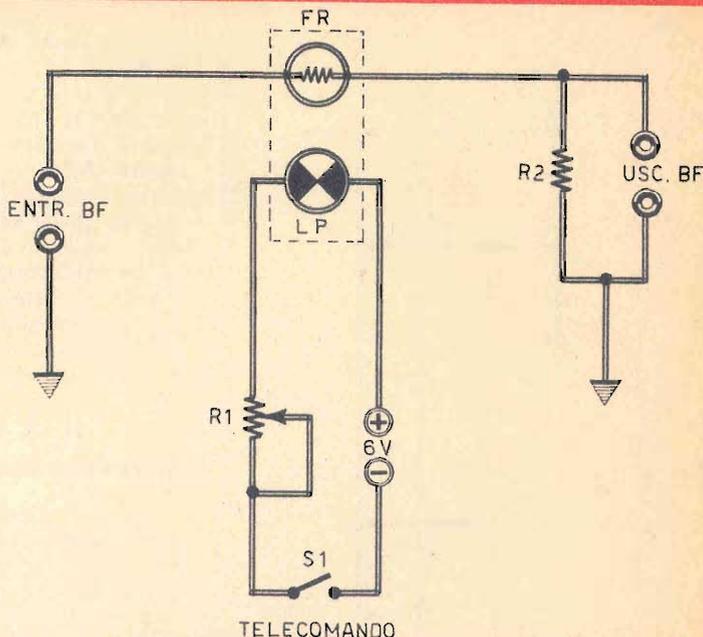
cavetti schermati. Se in questo esempio uno dei due potenziometri rappresenta il comando di volume sonoro di un apparecchio radio o di un televisore, il sistema può costituire un telecomando per radioapparati. Infatti, senza entrare nel merito dell'argomento, si intuisce facilmente che, regolando il potenziometro del telecomando, si agisce direttamente sul potenziometro di arrivo. Ma questo sistema, anche se funzionale, è da scartare, perchè necessita di lunghi conduttori di segnali di bassa frequenza che possono subire interferenze, creando ronzii o rumorosità diverse. La lunghezza dei cavi, poi, introduce inevitabilmente una caduta ohmmica con conseguenti riduzioni di volume sonoro e tonalità di nota.

Telecomando con fotoresistenza

Un'applicazione molto più attuale del principio del telecomando è rappresentata in figura 2. In questo progetto si fa uso di una fotoresistenza, cioè di un componente modernissimo le cui caratteristiche verranno interpretate più avanti. Per il momento preoccupiamoci di interpretare il principio di funzionamento del progetto. In serie alla « pila 1 » sono collegati un voltmetro, una fotoresistenza e una resistenza di carico (collegata in parallelo al voltmetro). In prossimità della

Fig. 1 - Schema di principio del più elementare tipo di controllo a distanza per mezzo di cavi schermati. Questo sistema di controllo elettronico è sempre causa di disturbi nei circuiti dei radioapparati sotto controllo.

Fig. 2 - Rendendo indipendenti i collegamenti fra gli elementi di comando e quelli di controllo, si ottiene il telecomando elettronico completamente privo di cause di disturbo. Per mezzo del reostato si regola la corrente della pila e, conseguentemente, la luminosità della lampadina che mette in funzione la fotoresistenza.

Fig. 3 - Progetto di reale applicazione di telecomando elettronico. Il valore del potenziometro R1, di tipo a filo, è di 1.000 ohm; quello della resistenza di carico R2 è di 50.000 ohm. La fotoresistenza FR è di tipo ORP60.

fotoresistenza è sistemata una lampadina, collegata in serie ad un reostato e alla « pila 2 ».

Il principio di funzionamento di questo telecomando si interpreta così: regolando il reostato, si crea una variazione di intensità di corrente erogata dalla « pila 2 » e una conseguente variazione di intensità luminosa della lampada. Le variazioni di luminosità vengono risentite dalla fotoresistenza che, a sua volta, crea variazioni di intensità di corrente nel circuito alimentato dalla « pila 1 ». Il voltmetro segnala le variazioni di tensione sui terminali della resistenza di carico.

Sul principio di funzionamento del circuito rappresentato in figura 2 si realizza il telecomando elettronico rappresentato in figura 3.

In questo progetto attraverso la fotoresistenza FR fluisce la corrente di bassa frequenza proveniente da un radioapparato che si vuol controllare. Trattandosi di un appa-

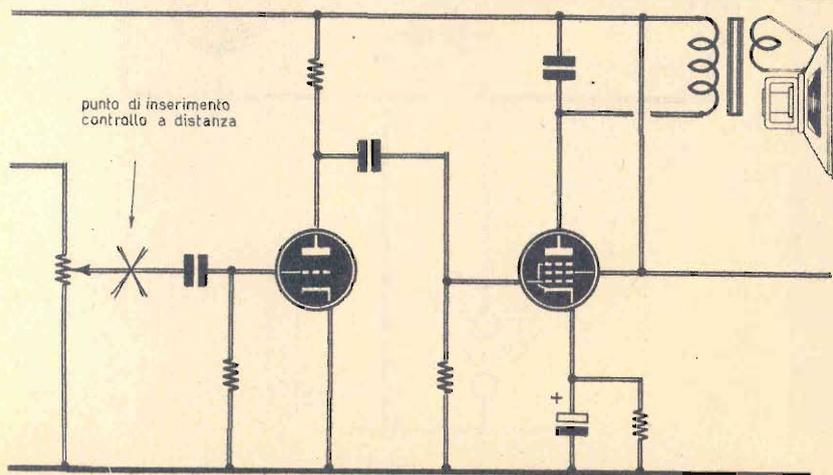



Fig. 4 - Il punto contrassegnato con la croce in questo esempio di amplificatore audio finale è quello in cui deve essere inserito il circuito del telecomando. In pratica, interrompendo il conduttore, i due spezzoni di filo risultanti verranno collegati con le boccole di entrata e di uscita del circuito del telecomando (terminale caldo).

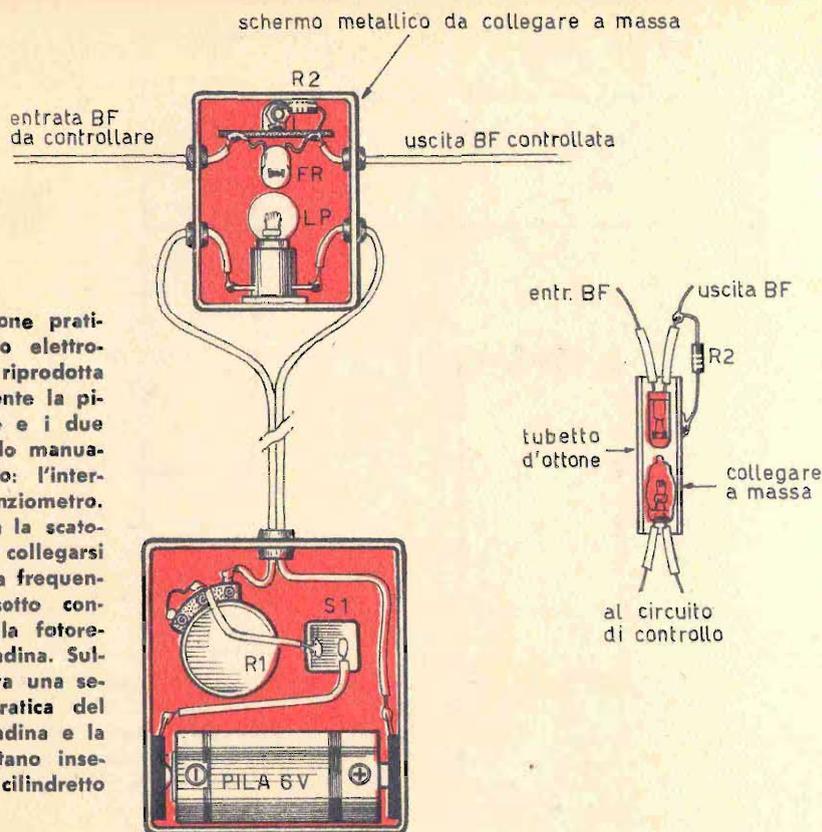



Fig. 5 - Realizzazione pratica del telecomando elettronico. In basso è riprodotta la scatolina contenente la pila di alimentazione e i due elementi di controllo manuale del telecomando: l'interruttore e il potenziometro. In alto è riprodotta la scatolina metallica, da collegarsi nel circuito di bassa frequenza dell'apparato sotto controllo, contenente la fotoresistenza e la lampadina. Sulla destra è riportata una seconda soluzione pratica del problema: la lampadina e la fotoresistenza risultano inserite in un unico cilindretto di ottone.

recchio radio o di un televisore, l'inserimento deve essere fatto nel punto contrassegnato con una crocetta in figura 4. Come si nota, il punto di inserimento del telecomando è rappresentato dal cursore del potenziometro di volume sonoro del ricevitore radio o del canale audio del televisore.

Regolando il potenziometro R1 di figura 3, che ha il valore di 1.000 ohm, si fa variare la corrente di alimentazione della lampada e, conseguentemente l'intensità luminosa; la fotoresistenza reagisce e limita nella misura voluta la corrente che attraversa la resistenza R2; all'uscita del telecomando la tensione di bassa frequenza subisce le variazioni imposte dal potenziometro R1. Con questo sistema di telecomando non occorre alcuna precauzione tecnica costruttiva, perché i conduttori della tensione di alimentazione della lampada risultano assolutamente indipendenti dal circuito controllato. L'interruttore S1 interrompe il circuito di controllo, cioè disinserisce la pila di alimentazione quando il congegno non è in funzione.

Fotoresistenza

La fotoresistenza FR è di tipo ORP 60, al solfuro di cadmio, con illuminazione frontale. La dissipazione è di 0,07 watt alla temperatura di 25° C. L'involucro del componente è di vetro e la superficie sensibile è di 0,25 mm². La resistenza in oscurità è di 2 megaohm, mentre con illuminazione di 1.000 lux il valore della resistenza scende a 6.000 ohm.

Per concludere possiamo dire che il valore della resistenza varia al variare dell'intensità di flusso luminoso incidente sulla superficie del componente. E questa particolare proprietà è intrinseca nei materiali fotoconduttivi, come il solfuro di cadmio e il seleniuro di cadmio. In pratica, in condizioni di totale oscurità, la resistenza assume valori molto elevati, che possono raggiungere e superare i megaohm; invece in condizioni di piena illuminazione, a 1.000 lux, per esempio, la resistenza diminuisce fino a poche centinaia o migliaia di ohm. Il rapporto dei valori di resistenza nelle due condizioni estreme può

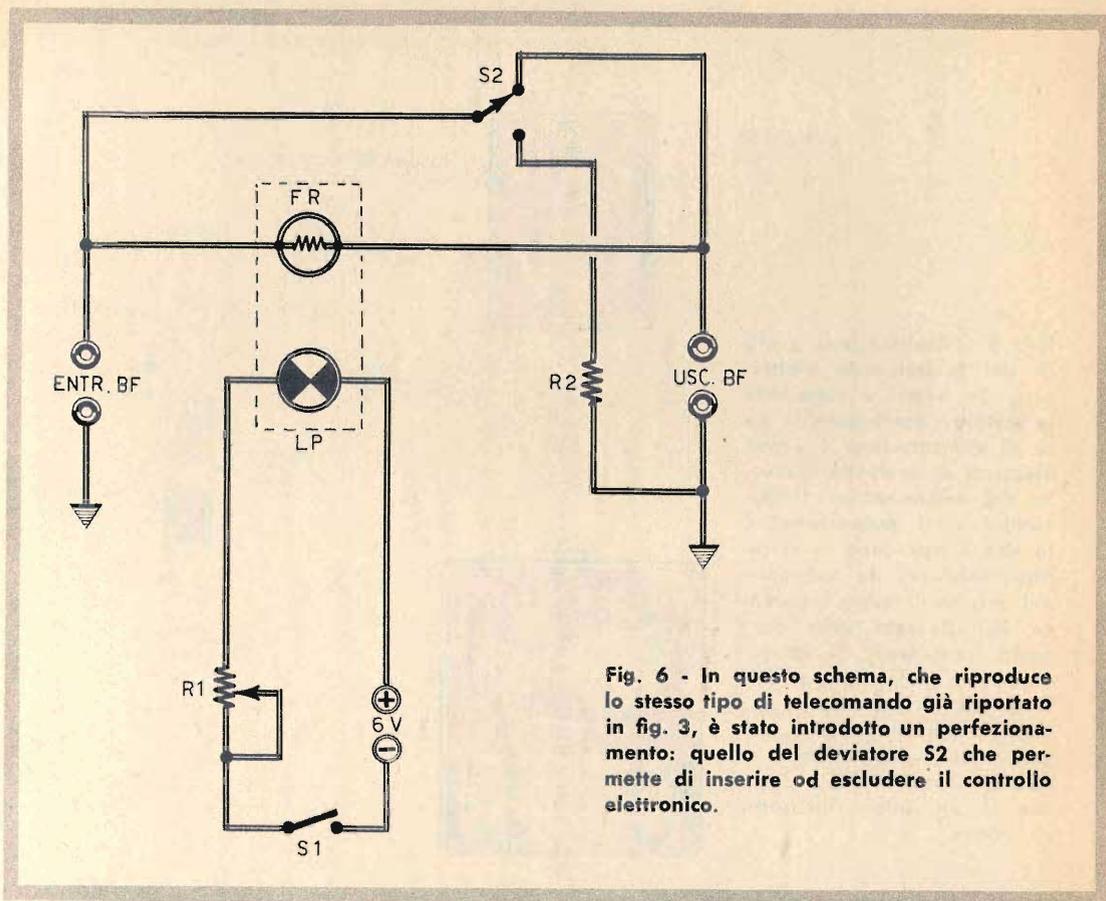



Fig. 6 - In questo schema, che riproduce lo stesso tipo di telecomando già riportato in fig. 3, è stato introdotto un perfezionamento: quello del deviatore S2 che permette di inserire od escludere il controllo elettronico.

anche superare le 1.000 volte, dato l'andamento esponenziale della curva resistenza-illuminazione. Il tempo di risposta dell'elemento varia inversamente all'intensità di illuminazione; comunque risulta sempre molto breve, tanto che tutti i fotoresistori sono adatti a lavorare anche in circuiti di commutazione rapida.

Montaggio

La realizzazione pratica del telecomando è rappresentata in fig. 5. I due circuiti, quello di pilotaggio della lampadina e quello della fotoresistenza, sono realizzati internamente a due contenitori metallici. I due conduttori che collegano le due scatoline metalliche possono avere una lunghezza massima di una decina di metri. Aumentando la lunghezza di questi conduttori si creerebbe una eccessiva caduta di tensione lungo la linea di alimentazione della lampadina, la quale perderebbe l'emissione di intensità luminosa necessaria per il pilotaggio della fotoresistenza. Sulla scatolina di comando sono presenti il potenziometro R1, di tipo a filo e del valore di 1.000 ohm, la pila a 6 V, di tipo a torcia e l'interruttore S1. Questa scatolina metallica, durante il funzionamento del telecomando, viene tenuta in mano dall'operatore per regolare a piacere

il volume sonoro di un apparecchio radio, di un amplificatore, di un televisore, ecc.

L'altra scatolina metallica dovrà essere sistemata in qualche modo dentro l'apparecchio controllato. Da essa fuoriescono i conduttori che vanno a coliegarsi con il segnale di bassa frequenza, da una parte e con un eventuale potenziometro dall'altra. Se facciamo riferimento al circuito elettrico di fig. 4, occorre interrompere il conduttore che collega il cursore del potenziometro con il condensatore di accoppiamento. I due spezzoni di filo, così formati, vanno collegati: uno alla entrata della scatolina metallica e l'altro all'uscita.

Il problema della composizione dell'elemento di controllo vero e proprio, cioè quello del circuito della fotoresistenza, può essere realizzato nel modo indicato sulla destra di fig. 5, introducendo in uno stesso tubetto di ottone una lampadina di tipo a pisello e la fotoresistenza. La resistenza R2 ha il valore di 50.000 ohm. In ogni caso per completare il circuito del telecomando, affinchè esso risulti veramente funzionale, è assolutamente necessario collegare la parte metallica della scatoletta contenente la fotoresistenza, oppure la superficie esterna del tubetto di ottone con il telaio dell'apparato che si vuol controllare; soltanto con questo accorgimento il circuito di controllo elettronico può considerarsi « chiuso ».

In fig. 6 viene ripreso il circuito del telecomando di fig. 3, con l'aggiunta di un piccolo perfezionamento: l'introduzione di un deviatore (S1). Con questo sistema si ottiene l'inserimento del circuito elettronico del telecomando, oppure si annulla la sua efficienza permettendo soltanto il funzionamento del controllo originale del radioapparato.

A conclusione di tale argomento ricordiamo ancora che con questo sistema di telecomando elettronico sono completamente scongiurati tutti i possibili disturbi (ronzii, inneschi, rumorosità varie, ecc.).

L'unico inconveniente del progetto è quello del possibile esaurimento della pila di alimentazione della lampada; ma a tale inconveniente si potrà ovviare sostituendo la pila di alimentazione con un piccolo alimentatore, raddrizzando, ad esempio, la tensione alternata a 6,3 V del circuito di accensione dei filamenti delle valvole. In ogni caso non si dovrà mai ricorrere alla corrente alternata per l'accensione della lampada di comando, perché così facendo si introdurrebbe, inevitabilmente, una buona dose di ronzio nel circuito di bassa frequenza del radioapparato sotto controllo.

GENERATORE DI VIBRATO E TREMOLO 3-10 Hz.

Per rendere più espressive le note musicali

Le orchestre fanno spesso impiego del cosiddetto effetto di vibrato o di tremolo. Questo effetto si manifesta sotto forma di un aumento e una diminuzione o, come si suol dire, di una lieve « ondulazione » del suono. Questa specie di tremolìo ha lo scopo di rendere più espressive le note musicali. Sotto un punto di vista elettronico, questo effetto è ottenuto per mezzo di un generatore in grado di produrre una frequenza molto bassa. Ricordiamone il principio basilare.

Il dispositivo elettronico, che permette di raggiungere l'effetto di vibrato, comprende principalmente un oscillatore a frequenza molto bassa e regolabile. Le tensioni di questo oscillatore vengono applicate, dopo opportuna amplificazione e accurato dosaggio, all'entrata di uno dei transistor preamplificatori della catena amplificatrice; la frequenza sonora e la tensione dell'oscillatore si sovrappongono. Il risultato è il seguente: il punto di funzionamento del preamplificatore della catena risulta modificato dal ritmo delle oscillazioni di bassa frequenza. Ed è proprio questo arrangiamento che si traduce, alla fine dell'amplificazione, nell'effetto di vibrato.

Nei vari tipi di apparati amplificatori commerciali, il vibratore è un preziosismo già incorporato all'origine ed è regolato, in ampiezza e in frequenza, per mezzo di potenziometri. In altri casi è sempre possibile completare l'amplificatore con un apparato complementare, che può essere accoppiato, esternamente o internamente, all'amplificatore.

In questo articolo ci proponiamo di descrivere e presentare un circuito di vibrato adatto ad essere installato in un sistema di amplificazione sonora per programmi di orchestra.

L'apparecchio comprende un generatore di vibrato e un preamplificatore adatto per un sistema di amplificazione di bassa frequenza.

Le caratteristiche radioelettriche del generatore sono le seguenti:

entrata: 10 mV
uscita: 1 V
frequenza del vibrato: 3-10 Hz
ampiezza: regolazione continua
tensione d'alimentazione: 9 V
consumo: 2,5 mA

La frequenza del vibrato è regolabile attraverso variazioni lineari, cioè continue.

Funzionamento elettrico

Lo schema di principio del generatore di vibrato è rappresentato in figura 1. Per comprendere il funzionamento del generatore di vibrato, occorre notare che i due transistor TR2 e TR3, che sono di tipo PNP, lavorano in un circuito oscillatore di tipo a ponte di Wien. Questo oscillatore produce una frequenza compresa fra i 3 e i 10 Hz, che è variabile col variare della posizione del cursore del potenziometro R10 rispetto alla resistenza R9 che lo precede. La resistenza R9 ha il valore di 2.200 ohm e permette la conservazione delle oscillazioni anche quando il potenziometro regolatore della frequenza si trova in condizioni di minima resistenza.

La tensione di polarizzazione di base del transistor TR2 è regolata automaticamente a seconda della tensione di collettore. Il suo valore dipende, in pratica, dalla caduta di tensione sui terminali della resistenza R7 di collettore, che può essere più o meno elevata, a seconda della corrente di lavoro.

Il potenziometro R4 serve a regolare l'ampiezza dell'oscillazione. Attraverso questo potenziometro e il condensatore di accoppiamento C3, la frequenza del vibrato perviene al circuito preamplificatore pilotato dal transistor TR1.

S1
R4
R10
TR2
R8
C5
C6
C8
R6
R5
R9
PILA 9V
C3
R7
C7
C1
R11
ENTR.
R2
R1
C2
R3
C9
TR3
USCITA
R12
C4
TR1

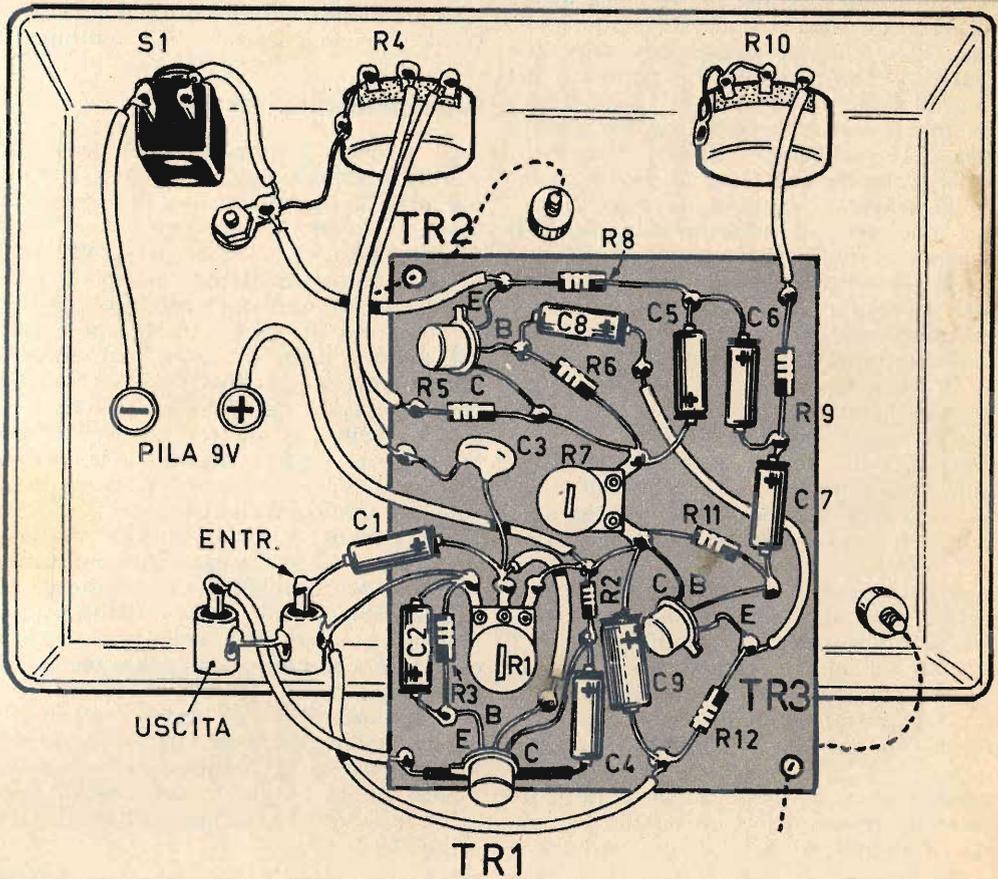
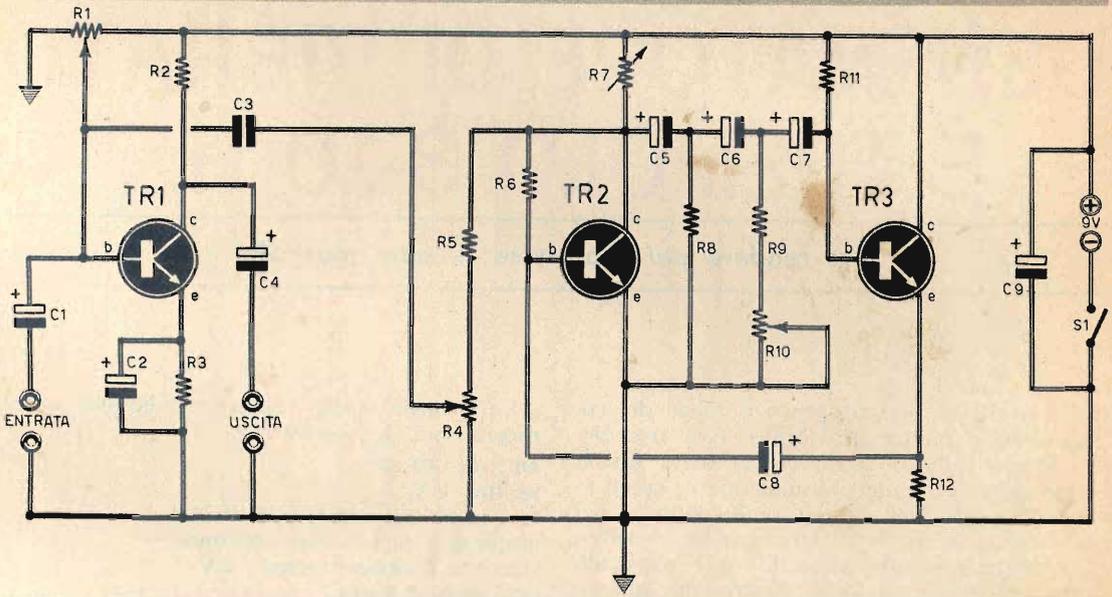



Fig. 1 - Il transistor TR1 pilota lo stadio amplificatore, mentre TR2 e TR3 compongono il circuito oscillatore dell'apparato generatore di vibrato e tremolo.

Preamplificatore

Analizziamo il funzionamento del circuito del preamplificatore, che, come abbiamo detto, è pilotato dal transistor TR1 di tipo BC131.

La base di TR1 riceve la frequenza del segnale di entrata applicata ad essa attraverso il condensatore elettrolitico C1. La frequenza prodotta dall'oscillatore viene sovrapposta a questo segnale sulla stessa base di TR1. In questo modo il transistor preamplificatore si trova ad esercitare un pilotaggio più o meno notevole a seconda che la semionda del segnale sia positiva oppure negativa, pilotando altresì la catena di amplificazione.

E ricordiamo che il potenziometro di base deve essere regolato per mezzo di R1, in modo che il transistor sia in grado di esercitare la massima amplificazione possibile.

Il segnale di entrata e quello dell'oscillatore, sovrapposti ed amplificati dal transistor TR1, vengono prelevati dal suo collettore ed inviati all'uscita attraverso il condensatore elettrolitico C4.

Montaggio

La realizzazione pratica del circuito generatore di vibrato e tremolo è rappresentata in fig. 2.

La maggior parte dei componenti elettronici risulta sistemata in posizione orizzontale su una piastrina di materiale isolante di forma rettangolare. L'intero montaggio è realizzato internamente ad un piccolo telaio metallico che ha funzioni di conduttore unico di massa e di schermo elettromagnetico allo stesso tempo.

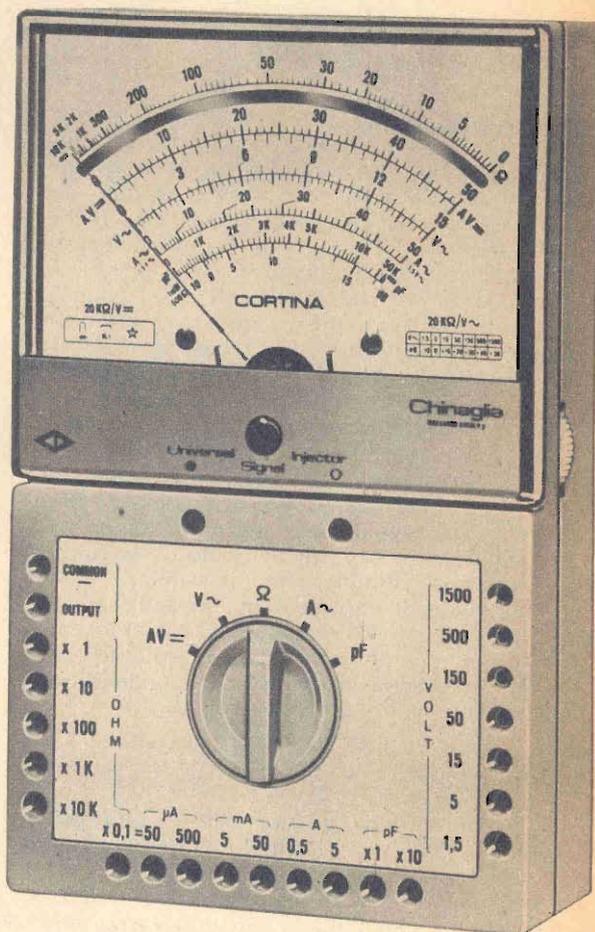
Sulla parte anteriore del telaio metallico risultano applicati: l'interruttore S1 e i potenziometri R4 ed R10. I potenziometri R1 ed R7 sono di tipo semifisso.

Fig. 2 - Nel telaio metallico, in cui è raccolto il piano di cablaggio del generatore di vibrato e tremolo, è contenuta anche la pila di alimentazione a 9 volt.

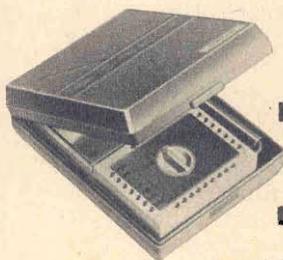
Nuovo analizzatore mod. CORTINA

20.000 Ohm/Vcc e ca

CARATTERISTICHE

- 57 portate effettive.
- Strumento a bobina mobile e magnete permanente Cl. 1 con dispositivo di PROTEZIONE contro sovraccarichi per errate inserzioni.
- Bassa caduta di tensione sulle portate amperometriche 50 µA - 100 mV/5 A - 500 mV.
- Boccole di contatto di nuovo tipo con SPINE A MOLLA.
- Ohmmetro completamente alimentato da pile interne: lettura diretta da 0,05 Ω a 100 MΩ.
- Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
- Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione.
- Componenti elettrici professionali: RHOSENTAL - SIEMENS - PHILIPS
- INIETTORE DI SEGNALI UNIVERSALE transistorizzato per radio e televisione. Frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo sul mod. Cortina USI).
- Scatola in ABS di linea moderna con flangia GRANLUCE in metacrilato.
- Astuccio in materiale plastico antiurto.

PRESTAZIONI

A=	da 50 µA a 5 A	6 p.
V=	da 100 mV a 1500 V (30 KV)*	8 p.
V∼	da 1,5 V a 1500 V	7 p.
VBF	da 1,5 V a 1500 V	7 p.
dB	da —20 dB a +66 dB	7 p.
Ω	da 1 KΩ a 100 MΩ	6 p.
A∼	da 500 µA a 5 A	5 p.
pF	da 50.000 pF a 500.000 pF	2 p.
µF	da 10 µF a 1 F	6 p.
Hz	da 50 Hz a 5 KHz	3 p.

* Nuovo puntale AT 30 KV per televisione a colori; su richiesta a L. 4.300.

mod. CORTINA
L. 12.900

mod. CORTINA
versione USI
con iniettore di segnali universale
L. 14.900

astuccio ed accessori compresi
franco ns/ stabilimento

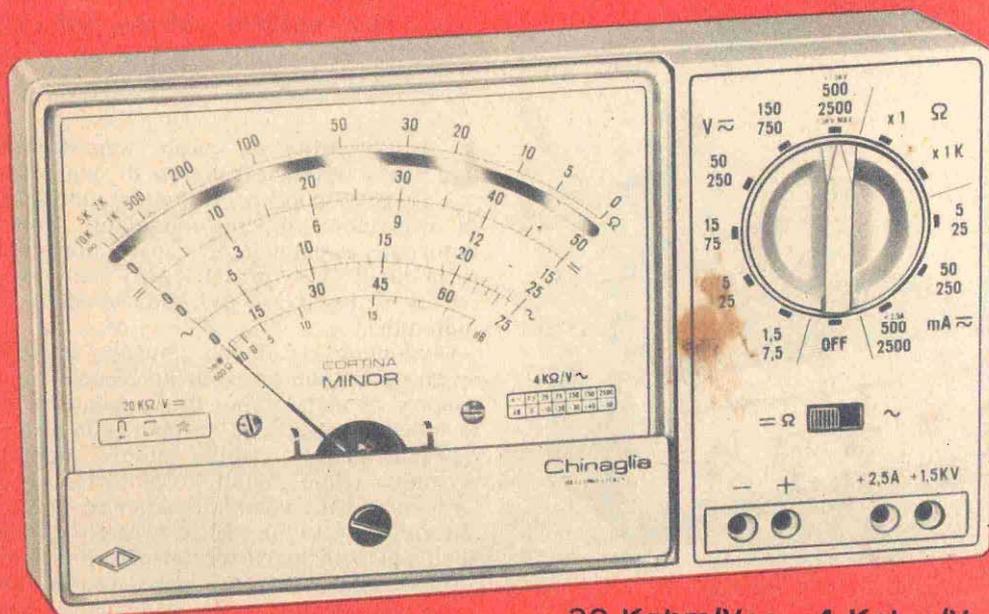
Chinaglia ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.
Via Tiziano Vecellio 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno

GRANDE EVENTO:

è nato il CORTINA *minor*

degno figlio del CORTINA

sta in ogni tasca!
mm 150 x 85 x 37

è per ogni tasca! L. 8.900 franco ns/ stabilimento imballo al costo

20 Kohm/Vcc 4 Kohm/Vca

caratteristiche ANALIZZATORE CORTINA *minor*

Selezione delle portate mediante commutatore centrale.
37 Portate effettive.
Strumento a bobina mobile e magnete permanente 40 μA CL. 1,5 con dispositivo di protezione contro sovraccarichi per errate inserzioni. Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla. Ohmmetro completamente alimentato con pile interne: lettura diretta da 0,5 Ω a 10 MΩ. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Componenti elettrici professionali: semiconduttori Philips, resistenze Electronic CL 0,5. Scatola in ABS di linea moderna con flangia Granluce in metacrilato. Accessori in dotazione: coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni per l'impiego. Puntale alta tensione AT 30 KV cc L. 4.300 a richiesta.

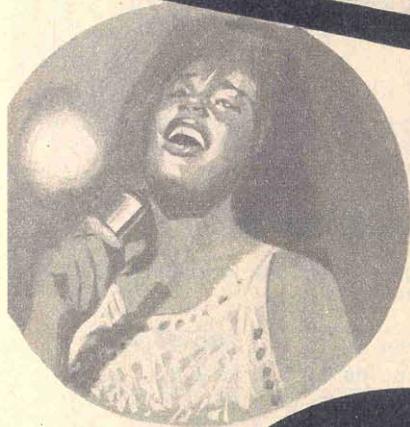
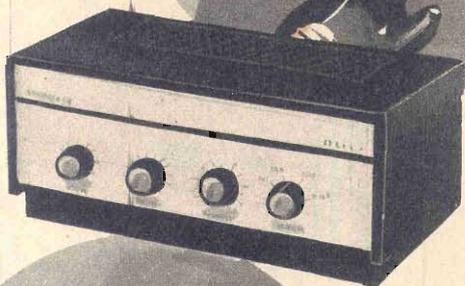
V=	7 portate da 1,5 V a 1500 V (30 KV) ●
V∼	6 portate da 7,5 V a 2500 V
A=	5 portate da 50 μA a 2,5 A
A∼	3 portate da 25mA a 2,5 A
VBF	6 portate da 7,5 V a 2500 V
dB	6 portate da —10 a +66 dB
Ω	2 portate: 10 KΩ — 10 MΩ
pF	2 portate: 100 μF — 100.000 μF

● *mediante puntale AT 30 KV =*

Chinaglia ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.
Via Tiziano Vecellio 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno

IL POLIVALENTE

AMPLIFICATORE HI-FI 25 WATT

Con quattro entrate, sei valvole e un altoparlante

La versatilità di questo amplificatore di bassa frequenza, dotato di quattro entrate, corrispondenti a quattro amplificazioni di altrettante sorgenti modulanti diverse, ci autorizza a catalogare questo apparato fra tutti quelli che i nostri lettori sentono la necessità di realizzare per l'adattamento ad usi molteplici.

Qualunque sia il suo impiego, in veste di apparato amplificatore di un piccolo impianto sonoro, di elettrofono, di riproduttore ad alta fedeltà, con uso di speciali mobili acustici, il « polivalente » risulta sempre montato in un unico telaio metallico, di forma rettangolare, con tutti i comandi sistemati nella parte anteriore e con le quattro prese di entrata applicate nella parte posteriore. E i risultati, a montaggio avvenuto, appariranno stupefacenti, soprattutto per i principianti, tenendo anche conto delle caratteristiche tecniche del progetto, che vogliamo qui di seguito elencare ancor prima di entrare nel merito dell'argomento.

Caratteristiche tecniche

Osservando lo schema elettrico del progetto, rappresentato in figura 1, il lettore si sarà già accorto che il circuito è pilotato con quattro valvole e un transistor, mentre una quinta valvola viene montata in veste di rettificatrice della tensione di alimentazione.

Lo stadio di uscita finale è di tipo in push-pull, ultralineare, in classe B a controreazione di schermo del 25%.

L'inversore di fase è autoequilibrato.

Il preamplificatore per i segnali provenienti dal microfono è di tipo a transistor al silicio, con basso rumore di fondo.

La banda passante a ± 1 dB si estende fra i 16 Hz e i 30.000 Hz.

Il tasso di controreazione globale è di 20 dB con correzione di rotazione di fase.

La potenza modulata in regime sinusoidale è di 25 watt. Il rapporto segnale/rumore è superiore ai 68 dB.

Queste caratteristiche permettono di classificare l'amplificatore di bassa frequenza fra quelli appartenenti alla categoria dell'alta fedeltà.

Analisi dello schema

Lo schema di principio completo dell'amplificatore di bassa frequenza è rappresentato in fig. 1. Esso dispone di quattro entrate (E1 - E2 - E3 - E4), corrispondenti ad altrettante sorgenti di modulazione di impedenza e livello diversi.

La corrispondenza fra le quattro entrate del circuito e le sorgenti di modulazione è la seguente:

E1 = Entrata per chitarra elettrica.
Sensibilità: 20 mV;
Impedenza: 500.000 ohm;

E2 = identica ad E1.

E3 = Entrata radio o pick-up a cristallo.
Sensibilità: 50 mV;
Impedenza: 100.000 ohm;

E4 = Entrata per microfono.
Sensibilità: 1 mV;
Impedenza: 500.000 ohm.

In particolare occorre rilevare l'estrema sensibilità di quest'ultima entrata, che è da attribuirsi ad un transistor preamplificatore, di tipo N-P-N al silicio, a debole soffio (BC 108B). Questo transistor è alimentato con la tensione di rete di 200 V, prelevata a valle della cellula di filtro C7-R13-C8, attraverso una cellula riduttrice di tensione composta dalle resistenze R39, R2 e dal condensatore elettrolitico C22 che ha il valore capacitivo di 100 µF con tensione di lavoro di 50 V. La base del transistor TR1 è polarizzata per mezzo delle due resistenze R35-R36; la resistenza di emittore è disaccoppiata per mezzo di un condensatore elettrolitico (C21) del valore di 100 µF; la resistenza di emittore R38 ha il valore di 470 ohm. Il potenziometro R33, che ha il valore di 1 megaohm ed è di tipo a variazione logaritmica, inserito nel circuito di collettore e messo in servizio attraverso l'interruttore S1, che è incorporato con il potenziometro R33, permette di dosare il livello del segnale proveniente dall'entrata E4 (microfono).

I segnali entranti attraverso E1-E2 (entrate per chitarre elettriche) e quello proveniente dall'entrata E3 (radio o pick-up a cristallo) vengono applicati, sia direttamente (chitarra), sia dopo una cellula di correzione, al potenziometro R1, che permette di dosare il livello del segnale applicato alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola amplificatrice V1, che è di tipo ECC83 e che risulta montata in uno stadio preamplificatore.

La prima sezione triodica della valvola V1 è polarizzata attraverso la resistenza di carico R6, che ha il valore di 3.300 ohm; questa resistenza appare disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C1, che ha il valore di 25 µF.

La resistenza di carico anodico, della prima sezione triodica della valvola V1, ha il valore di 39.000 ohm (R3); essa preleva la tensione di 200 V a valle della cellula C7-R13-C8.

Il condensatore C3, che ha il valore di 22.000 pF, trasmette il segnale al correttore di tonalità, di tipo Baxandall, con valori di componenti corrispondenti alle elevate impedenze che si incontrano normalmente nei circuiti a valvole. Il potenziometro R10, che ha il valore di 1 megaohm e che è di tipo a variazione lineare, permette di regolare i toni bassi. La resistenza R12, collegata con il cursore di R10, è pure collegata al cursore del potenziometro R14, che permette di regolare le note acu-

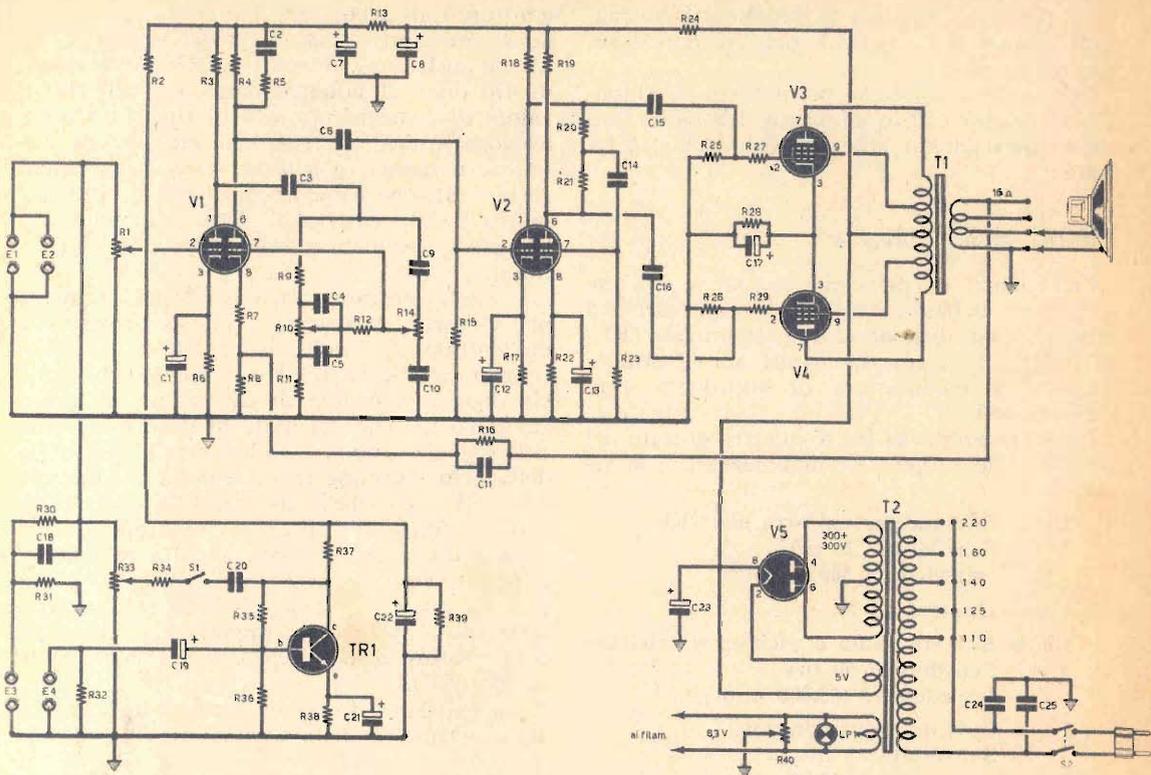



Fig. 1 - Schema di principio completo dell'amplificatore di bassa frequenza dotato di 4 entrate diverse.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 25 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C2 = 100 pF
C3 = 22.000 pF
C4 = 2.200 pF
C5 = 22.000 pF
C6 = 22.000 pF
C7 = 50 µF - 500 Vl (elettrolitico)
C8 = 100 µF - 500 Vl (elettrolitico)
C9 = 220 pF
C10 = 2.200 pF
C11 = 470 pF
C12 = 50 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C13 = 50 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C14 = 100.000 pF
C15 = 100.000 pF
C16 = 100.000 pF
C17 = 100 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C18 = 150 pF
C19 = 10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C20 = 220.000 pF
C21 = 100 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C22 = 100 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C23 = 50 µF - 500 Vl (elettrolitico)
C24 = 50.000 pF
C25 = 50.000 pF

RESISTENZE

R1 = 1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 150.000 ohm
R3 = 39.000 ohm
R4 = 220.000 ohm
R5 = 27.000 ohm
R6 = 3.300 ohm
R7 = 2.200 ohm

R8 = 60 ohm
R9 = 47.000 ohm
R10 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R11 = 10.000 ohm
R12 = 100.000 ohm
R13 = 22.000 ohm - 1 watt
R14 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R15 = 1 megaohm
R16 = 5.600 ohm
R17 = 2.200 ohm
R18 = 39.000 ohm
R19 = 39.000 ohm
R20 = 1 megaohm
R21 = 1,5 megaohm
R22 = 2.200 ohm
R23 = 1 megaohm
R24 = 4.700 ohm - 1 watt
R25 = 470.000 ohm
R26 = 470.000 ohm
R27 = 2.200 ohm
R28 = 140 ohm - 1 watt
R29 = 2.200 ohm
R30 = 470.000 ohm
R31 = 100.000 ohm
R32 = 100.000 ohm
R33 = 1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R34 = 100.000 ohm
R35 = 120.000 ohm
R36 = 15.000 ohm
R37 = 10.000 ohm
R38 = 470 ohm
R39 = 4.700 ohm
R40 = 100 ohm (potenz. a filo)

VARIE

V1 = ECC83
V2 = ECC82
V3 = 7189
V4 = 7189
V5 = 5Y3
S1 = interrutt. incorpor. con R33
S2 = doppio interrutt. d'accens.
T1 = trasf. d'uscita (vedi testo)
T2 = trasf. d'alimentaz. - 120 watt (v. testo)

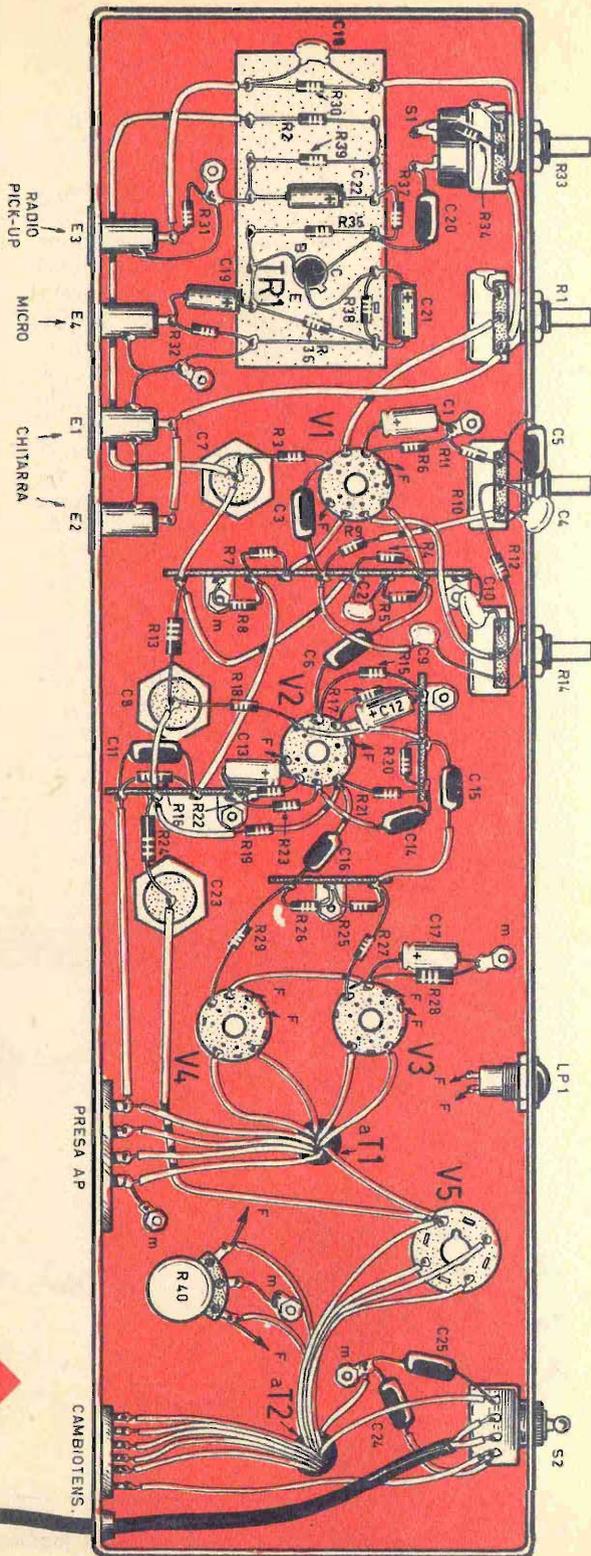



Fig. 2 - Rappresentazione del piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza nella parte di sotto del telaio metallico.

te; anche questo secondo potenziometro ha il valore di 1 megaohm ed è di tipo a variazione lineare.

Il segnale, opportunamente corretto, viene successivamente inviato alla griglia della seconda sezione triodica della valvola V1, che è montata in circuito amplificatore di tensione, con lo scopo di compensare l'indebolimento introdotto dal sistema di correzione di tonalità. Questa stessa sezione della valvola V1 riceve le tensioni di controreazione prelevate dall'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1. Il tasso di questa controreazione globale è di 20 dB. Alcune reti resistivo-capacitive sono state introdotte con lo scopo di correggere la inversione di fase. Il carico anodico del secondo triodo di V1 è rappresentato dalla resistenza R4, che ha il valore di 220 ohm; la resistenza di polarizzazione catodica (R7) non risulta disaccoppiata da alcun condensatore. Il segnale viene poi inviato al sistema inversore di fase, di tipo parafase autoequilibrato, pilotato dal doppio triodo ECC82 (V2). I carichi anodici di entrambe le sezioni triodiche della valvola V2 sono costituiti dalle resistenze R18-R19, che hanno lo stesso valore di 39.000 ohm. Le due resistenze catodiche R17-R22 risultano entrambe disaccoppiate per mezzo di due condensatori elettrolitici (C12-C13) del valore di 50 μF. I segnali vengono applicati alla griglia della prima sezione triodica della valvola V2, per ritrovarsi nuovamente invertiti di fase sulla placca, dalla quale vengono poi inviati alla griglia della seconda sezione triodica, per ritrovarsi nuovamente invertiti di fase sul secondo anodo. Si ottengono in tal modo, su ciascuna delle due placche, segnali invertiti fra di loro di 180°; questi segnali vengono quindi applicati, per mezzo dei condensatori C15-C16, che hanno il valore di 100.000 pF, alle griglie controllo dei due pentodi V3-V4 che pilotano lo stadio amplificatore finale d'uscita in push-pull ultralineare.

Lo stadio finale è equipaggiato con due pentodi di tipo 7189, che rappresentano una versione migliorata della classica EL84. I due pentodi V3-V4 risultano montati in classe B con controreazione di schermo del 25%. La resistenza catodica comune R28 ha il valore di 140 ohm - 1 watt; essa risulta disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C17, che ha il valore di 100 μF.

Le resistenze di fuga di griglia controllo hanno il valore di 470.000 ohm (R25-R26); esse sono collegate in serie con due resistenze di bloccaggio da 2.200 ohm (R27-R29).

Il trasformatore d'uscita T1 è di tipo ad

alta fedeltà. Esso è munito di avvolgimento primario con cinque prese, che permettono l'alimentazione delle placche e delle griglie schermo dei due pentodi finali. L'alta tensione è applicata sul terminale centrale dell'avvolgimento primario. L'avvolgimento secondario è dotato di quattro prese, che permettono di ottenere quattro diversi valori di impedenza (1-4-8-16 ohm), in corrispondenza ai possibili valori di impedenza delle bobine mobili degli altoparlanti che si vorranno usare. La tensione di controreazione è prelevata fra il terminale a 16 ohm e massa.

Per T1 consigliamo il trasformatore d'uscita venduto dalla G.B.C. con la sigla di catalogo HT/1290; questo tipo di trasformatore d'uscita è in grado di erogare una potenza di 25 watt; l'impedenza dell'avvolgimento primario è di 8.000 ohm; il campo di frequenze si estende fra i 50 e i 15.000 Hz.

Alimentatore

L'alimentatore è pilotato dal trasformatore T2, che è di tipo HT/3440 della G.B.C. La potenza di questo componente si aggira intorno ai 120 watt. Il trasformatore, che è munito di schermo elettrostatico, è dotato di avvolgimento primario universale, adatto a tutte le tensioni di rete e di tre avvolgimenti secondari: uno ad alta tensione (300 + 300 volt) e due a bassa tensione, per l'accensione del filamento della valvola raddrizzatrice V5 e per l'accensione dei filamenti delle quattro valvole che pilotano il circuito dell'amplificatore. Sui conduttori di rete, allo scopo di eliminare il ronzìo introdotto dalla corrente di bassa frequenza, sono applicati i due condensatori C24 e C25.

La valvola raddrizzatrice, ad onda intera, è di tipo 5Y3. Le cellule di filtro della corrente raddrizzata sono distribuite lungo tutta la linea di alimentazione dei circuiti anodici dell'amplificatore. Il potenziometro R40, di tipo a filo e del valore di 100 ohm, permette una regolazione della tensione di accensione dei filamenti delle valvole tale da eliminare ogni forma di ronzìo. La lampada-spia LP1, del valore di 6,3 volt - 0,1 ampère, permette di mantenere sotto controllo il circuito di accensione dell'amplificatore.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore è riprodotto in figura 2. L'intero circuito risulta montato in uno stesso telaio metallico, che ha funzioni di conduttore unico di massa e di schermo elettromagnetico. Sulla parte anteriore del telaio sono applicati: l'interruttore doppio S2, la lampada-spia LP1 e i quattro potenziometri, che hanno le seguenti funzioni:

R33 = Controllo di livello micro
R1 = Controllo livello chitarre
R10 = Controllo note gravi
R14 = Controllo note acute

Il montaggio dell'amplificatore verrà realizzato in due tempi successivi. Dapprima si provvederà al montaggio del circuito del preamplificatore dei segnali provenienti dall'entrata per microfono (E4), che risulta pilotato a transistor. Questa parte del circuito, come appare nel piano di cablaggio rappresentato in figura 2, risulta montata su una piastrina di bachelite di forma rettangolare, che viene poi applicata dentro il telaio. In un tempo successivo si realizza la rimanente parte del circuito, servendosi di ancoraggi di massa e di morsettiere, con lo scopo di razionalizzare e rendere compatto l'insieme dei componenti elettronici.

Nella parte posteriore del telaio sono presenti le quattro prese schermate relative alle quattro entrate del circuito; sempre nella parte posteriore del telaio risultano applicati: il cambiotensione e la presa per l'altoparlante.

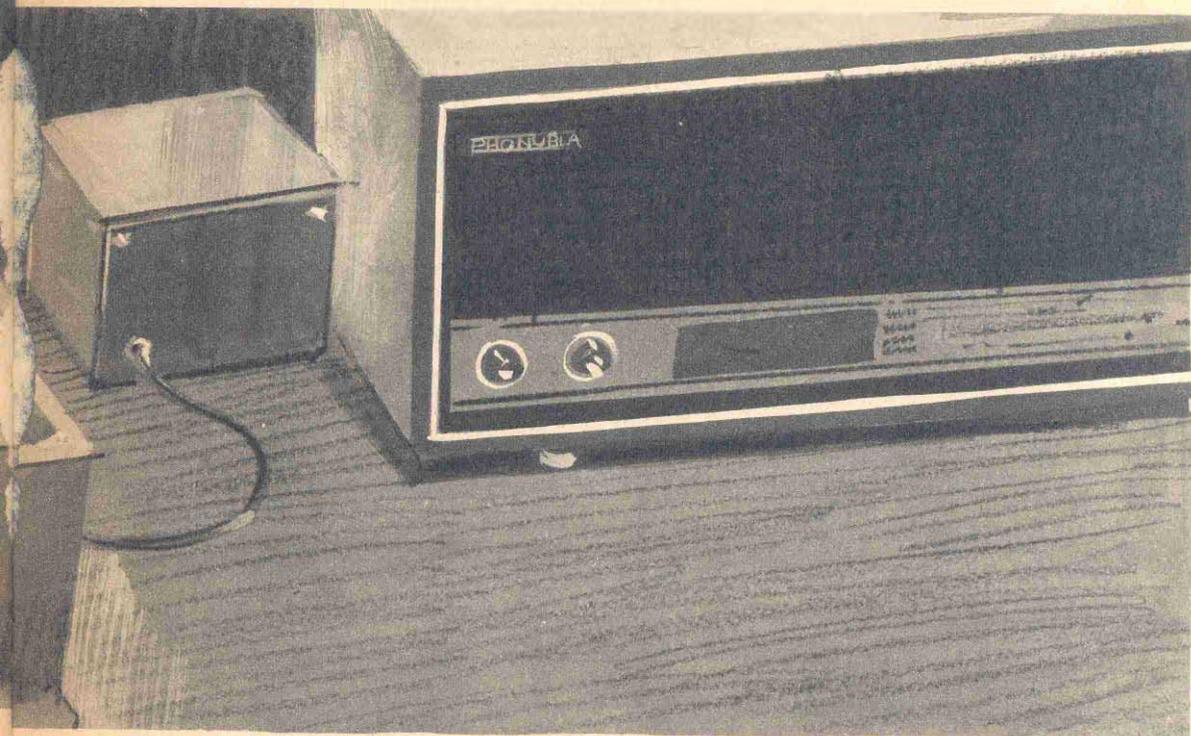
PREAMPLIFICATORE PER CAPSULE

Un solo progetto per due utilizzazioni diverse

Non sempre è possibile collegare direttamente all'entrata di un amplificatore di bassa frequenza il segnale proveniente da una capsula magnetica. Ciò per due motivi fondamentali: perchè il livello del segnale può risultare troppo basso per modulare convenientemente un amplificatore di potenza, e perchè, affidandosi al caso, non si tiene conto del problema di compensazione della caratteristica di registrazione.

A tale proposito occorre ricordare che, all'atto dell'incisione, la curva di responso si presenta come indicato nel disegno di figura 1a. Cioè all'atto dell'incisione del disco questa è la curva che riproduce l'andamento delle note gravi. Di conseguenza, se ci si accontenta di leggere, senza alcuna correzione un disco così inciso, la tensione di uscita, erogata da una capsula magnetica, si presenta con l'andamento della curva rappresentata in figura 1a: le note gravi risulterebbero assenti, mentre quelle acute apparirebbero esageratamente amplificate. La correzione di frequenza è dunque indispensabile, e la si ottiene, generalmente, per mezzo di un circuito preamplificatore la cui curva di responso sia simmetrica a quella osservata all'atto dell'incisione (figura 1b).

Tale osservazione è valida per ciò che concerne i rivelatori di tipo magnetico, la cui tensione di uscita è proporzionale alla velocità di spostamento meccanico dell'equipaggio mobile (puntina di lettura).

Per le capsule di tipo piezoelettrico, caricate con una resistenza di valore elevato, pari o superiore ai 2 megaohm, il problema si presenta in modo del tutto diverso, perché le tensioni di uscita sono proporzionali al livello del segnale di lettura. Di conseguenza, i segnali forniti dalle capsule piezoelettriche, da una lettura di dischi incisi secondo la curva rappresentata in figura 1a, sono pratica-

MAGNETICHE E PIEZOELETTRICHE

mente ad ampiezza costante nella gamma delle frequenze considerate.

Ma occorre ricordare che, caricando la capsula piezoelettrica con una resistenza di basso valore, inferiore o pari ai 10.000 ohm, il problema appare un po' semplificato; infatti, in questo caso le caratteristiche delle capsule piezoelettriche tendono ad avvicinarsi a quelle delle capsule magnetiche (tensione di uscita proporzionale alla velocità di spostamento meccanico dell'equipaggio mobile).

Partendo da un tale principio, nel realizzare il progetto presentato in queste pagine, siamo riusciti ad ottenere un circuito di preamplificatore che può essere utilizzato in collegamento con una capsula di tipo magnetico e con una di tipo piezoelettrico; l'entrata del circuito, infatti, è stata concepita in modo da risultare sempre eccitata, qualunque sia il caso, da una tensione proporzionale alla velocità dei segnali letti.

Circuito del preamplificatore

Il circuito del progetto del preamplificatore è rappresentato in figura 2. Esso fa impiego di due transistor di tipo PNP: entrambi sono due OC75. I transistor sono montati in circuito con emittore comune, e sono accoppiati tra di loro attraverso una continuità di collegamento, ciò che procura notevoli vantaggi per quel che riguarda la riproduzione delle basse frequenze.

I segnali provenienti dalla testina rivelatrice sono applicabili alla base del transistor TR1 tramite il condensatore elettrolitico C1, che ha il valore di 4 μF; i segnali vengono prelevati all'uscita del circuito sui terminali della resistenza R8, attraverso il condensatore C4.

Nel circuito elettrico di figura 2 sono state rappresentate due resistenze, R1 - R9, con il contrassegno di una freccia. Occorre ora interpretare questo simbolo per coloro che si cimentarono nella realizzazione del progetto.

La resistenza R1 deve essere utilizzata soltanto nel caso in cui si faccia impiego di una capsula di tipo magnetico; il suo valore deve essere determinato in funzione del valore induttivo della capsula stessa; un tale valore dovrà risultare tanto più elevato quanto più grande è il valore dell'induttanza. Normalmen-

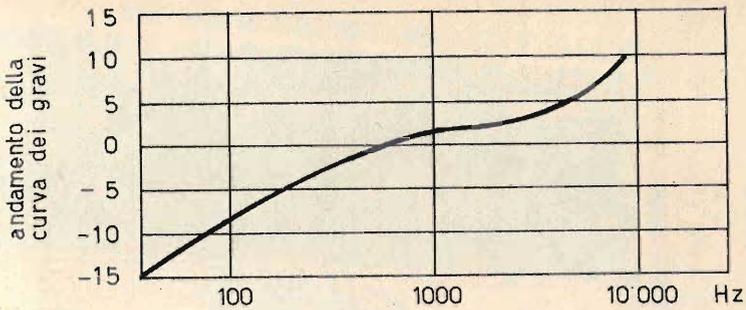
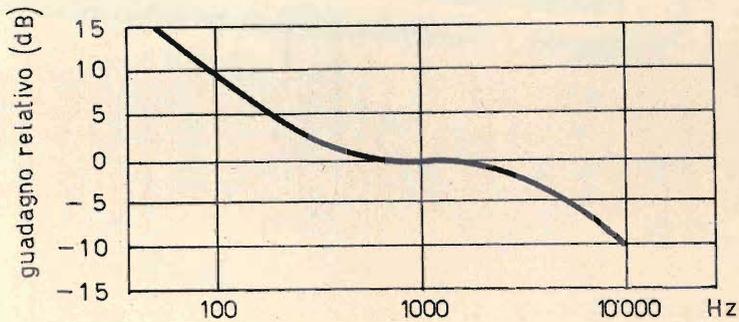



Fig. 1 - In alto è rappresentata la curva di responso osservata durante l'incisione di un disco. Più in basso è riprodotta la curva di lettura, che deve risultare simmetrica alla prima.

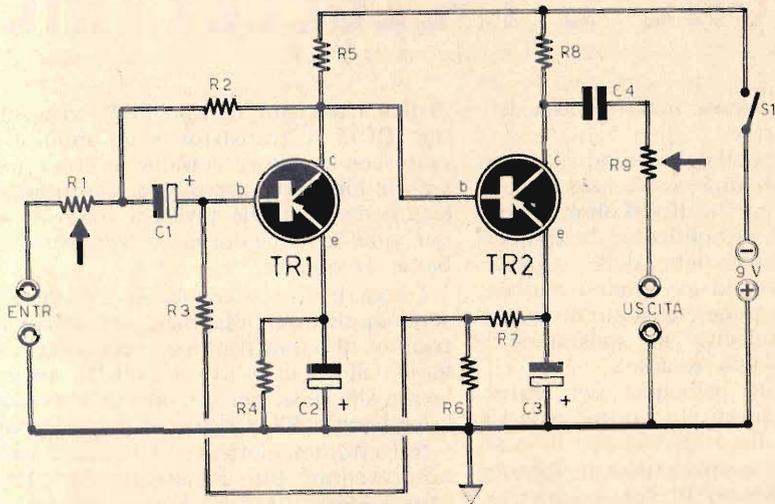



Fig. 2 - Circuito teorico del preamplificatore. I valori delle resistenze R1 ed R9 variano a seconda del tipo di pick-up e di amplificatore di bassa frequenza, come è detto nel corso dell'articolo.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 4 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 4 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C3 = 50 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C4 = 100.000 pF

RESISTENZE

R1 = 2.700 - 10.000 ohm (vedi testo)
R2 = 68.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 3.300 ohm
R5 = 27.000 ohm
R6 = 680 ohm

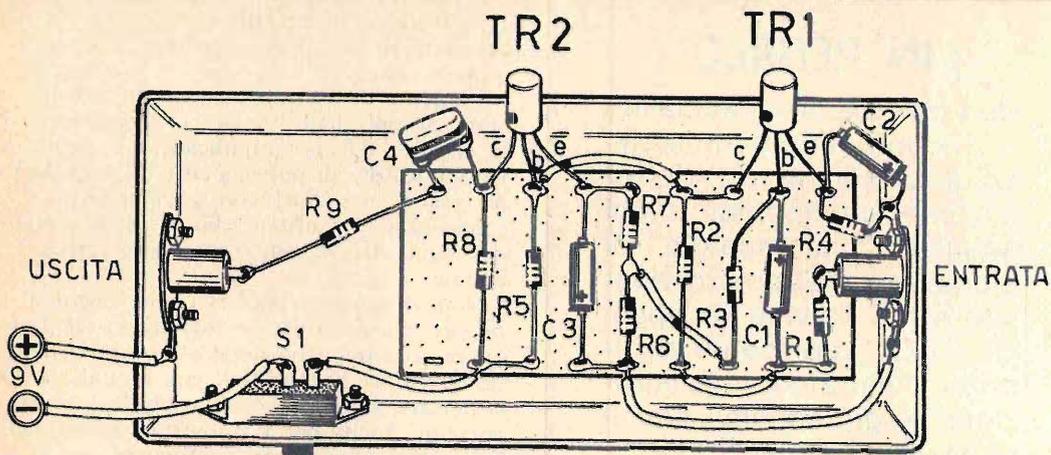



Fig. 3 - Piano di cablaggio del circuito del preamplificatore realizzato dentro un contenitore metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico e conduttore unico della tensione positiva.

te esso varia fra i 2.700 ohm e i 10.000 ohm.

Il valore della resistenza R9, invece, rimane condizionato alla sensibilità dell'amplificatore di potenza destinato a funzionare in coppia con il preamplificatore; il suo valore si aggira, normalmente, fra i 2.000 ohm e i 15.000 ohm.

Quando si fa impiego di un pick-up di tipo piezoelettrico, conviene sopprimere la resistenza R1. Non bisogna dimenticare, infatti, che l'impedenza di uscita di un pick-up di tipo piezoelettrico è capacitiva e, di conseguenza, la corrente che attraversa la giunzione base-emittore del transistor TR1 aumenta a mano a mano che la frequenza del segnale di entrata cresce.

L'alimentazione del circuito del preamplificatore è ottenuta con la tensione continua di 9 volt, che può essere prelevata da due pile da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro. Nel caso in cui il preamplificatore venga fatto funzionare in coppia con un amplificatore a transistor, alimentato con la tensione continua di 9 volt, si potrà assorbire la tensione di alimentazione direttamente dall'amplificatore stesso.

Montaggio

Il piano di cablaggio del circuito del preamplificatore è rappresentato in figura 3.

Allo scopo di raggiungere un montaggio razionale, si è fatto uso di una basetta di bachelite, di forma rettangolare, munita di nove ancoraggi lungo ciascuno dei due lati mag-

R7 = 220 ohm
R8 = 3.300 ohm
R9 = 2.000 - 15.000 ohm (vedi testo)

VARIE

TR1 = OC75
TR2 = OC75
S1 = interrutt. a slitta

I Signori Abbonati che ci comunicano il

CAMBIO DI INDIRIZZO

sono pregati di segnalarci, oltre che il preciso nuovo indirizzo, anche quello vecchio con cui hanno finora ricevuto la Rivista, accompagnando la richiesta con l'importo di L. 150 (anche in francobolli).

giori. Su questa basetta viene montata la maggior parte dei componenti elettronici che concorrono alla composizione del circuito elettronico (resistenze, condensatori, transistor).

La basetta di bachelite viene a sua volta inserita in un contenitore metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico e di conduttore unico di massa, cioè della tensione positiva di alimentazione.

Il circuito è munito di un solo comando: l'interruttore di accensione S1 che permette di chiudere ed aprire a piacere il circuito di alimentazione.

Le prese di entrata e di uscita del circuito sono di tipo jack; anche i collegamenti fra il circuito del preamplificatore e quelli dell'amplificatore di potenza ed il pick-up dovranno essere realizzati con cavi schermati, facendo bene attenzione che la calza metallica dei cavi risulti connessa con i circuiti di massa.

Non vi sono particolari critici degni di nota per questo tipo di montaggio. Il lettore dovrà solo far attenzione al collegamento dei condensatori elettrolitici, per i quali occorre rispettare, in sede di cablaggio, le loro esatte polarità. Anche per i transistor occorrerà far bene attenzione a non confondere tra di loro i tre elettrodi, tenendo conto che l'elettrodo di collettore si trova da quella parte del componente in cui, sull'involucro esterno, è impresso un puntino colorato; l'elettrodo di base si trova al centro, mentre quello di emittore si trova all'estremità opposta.

Si tenga ben presente che le connessioni di massa dovranno risultare perfette; ciò significa che, dopo avere effettuato saldature calde, si dovranno stringere energicamente le viti e i dadi che serrano gli ancoraggi, per ottenere un intimo contatto elettrico fra i metalli.

CONTAGIRI ELETTRONICO PER AUTO

Semplice, preciso, facilmente applicabile, enormemente utile

Il contagiri rappresenta un accessorio automobilistico di grande utilità, sia che esso venga montato su una vettura sportiva, sia che la sua installazione venga effettuata su un'automobile normale.

Nei motori volgarmente chiamati « motori spinti », specialmente se equipaggiati con albero a camme in testa, si può facilmente incorrere nell'errore di superare il regime massimo di giri compatibile con una guida corretta dell'autovettura. E da tale considerazione scaturisce immediata la necessità, per ogni conducente di autoveicoli con motori a scoppio, di tenere costantemente sotto controllo il numero di giri del motore.

Nella guida sportiva, in particolare, il contagiri serve a mantenere il motore al regime di massima coppia, per raggiungere l'accelerazione più rapida. Tale regime è sempre indicato dalle case costruttrici di autoveicoli e si aggira quasi sempre intorno ai 3/4 del regime massimo. Soltanto in tali condizioni di guida si è sicuri, anche durante la marcia del veicolo in salita, di far uso del cambio al momento più opportuno e di aver sempre inserita la marcia più adatta.

Ma l'uso del contagiri è altrettanto utile per il risparmio di carburante ed evita l'usura del motore, permettendo di mantenerlo a regimi sufficientemente moderati rispetto al va-

lore di regime massimo. Occorre ricordare, infatti, che per ogni motore a scoppio, a due o a quattro tempi, esiste un ben preciso regime di massimo rendimento, che corrisponde alla massima potenza erogata con un minimo consumo di carburante; per le vetture normali tale regime si aggira intorno ai 3.000 giri al minuto.

Contagiri meccanici

In commercio si possono trovare svariati tipi di contagiri di natura meccanica, ma la installazione di questi accessori non è sempre molto agevole, specialmente quando nel motore non è stata prevista una apposita presa di forza. Ed anche quando tale presa è prevista, il contagiri meccanico presenta notevoli inconvenienti: il cavo che collega la presa di forza allo strumento deve essere regolarmente ingrassato, cioè deve essere sottoposto a continua manutenzione meccanica. Anche il controllo continuato dell'impianto di questo accessorio deve essere effettuato in ogni caso, perchè il cavo è soggetto ad usura e può facilmente guastarsi. Il contagiri meccanico, poi, non è uno strumento di grande precisione; se si desidera un contagiri di alta precisione, occorre spendere molto ed è necessario sottoporre l'autovettura ad una manomissione complessa e delicata.

Se si vuol spendere poco e, nello stesso tempo, possedere uno strumento di precisione, di natura elettronica, la cui installazione risulti agevole e immediata per tutti, occorre realizzare lo strumento presentato in queste pagine che permette di ovviare brillantemente a tutti gli inconvenienti sin qui citati, quelli

COMPONENTI

C1 = 68.000 pF

RESISTENZE

R1 = 20.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 5.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 47.000 ohm
R8 = 2.700 ohm
R9 = 75 ohm
R10 = 390 ohm

TR1 = BC107
TR2 = BC107

DG1 = diodo al silicio (BA148)
DZ1 = diodo zener (BZY88 - C4V7)
mA = microamperometro (500 μA fondo-scala)

Fig. 1 - Schema di principio del contagiri elettronico. Cortocircuitando la resistenza R10 il circuito può essere alimentato con la batteria a 6 V.

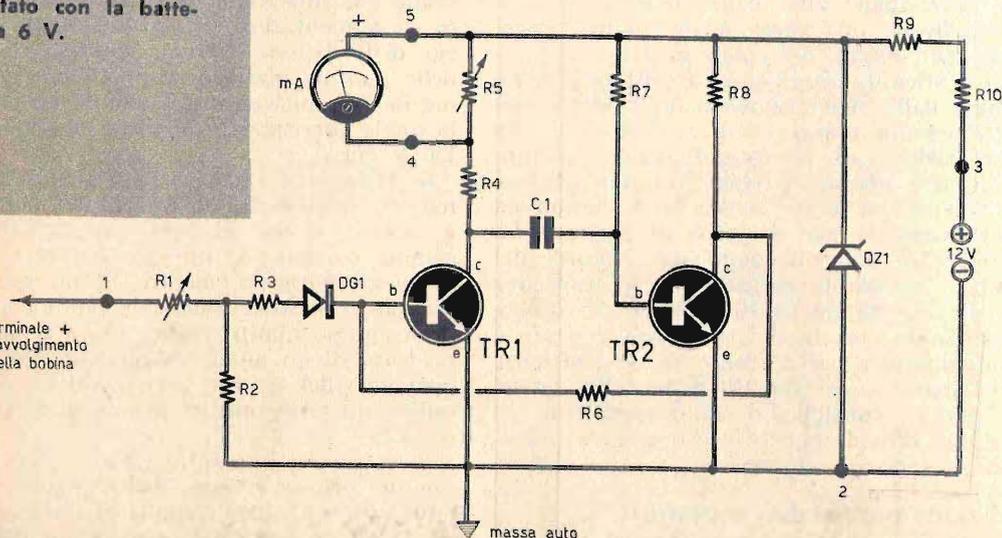
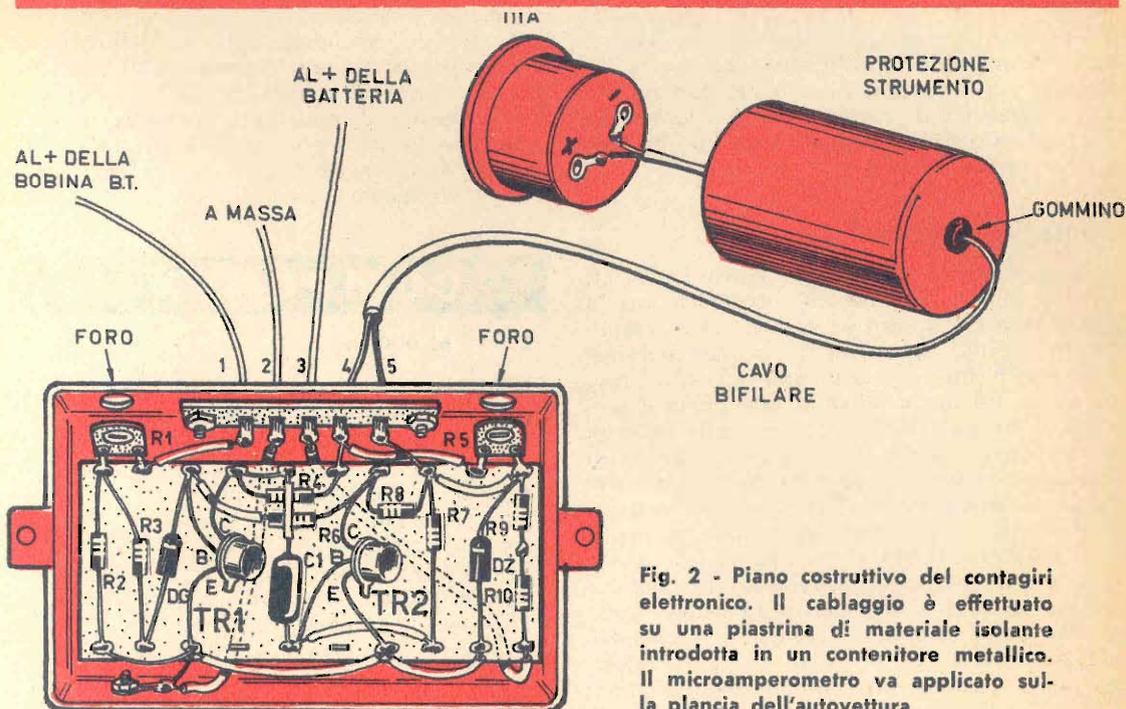



Fig. 2 - Piano costruttivo del contagiri elettronico. Il cablaggio è effettuato su una piastrina di materiale isolante introdotta in un contenitore metallico. Il microamperometro va applicato sulla plancia dell'autovettura.

di ordine meccanico e quelli di natura economica. Ma c'è di più. Possiamo infatti dire che il costo del nostro contagiri elettronico risulti limitato a quello dello strumento di misura, perchè i pochi componenti elettronici che partecipano alla realizzazione del circuito implicano una spesa modestissima, insensibile agli effetti del costo globale.

In pratica, la semplicità costruttiva è determinata dalla sistemazione dello strumento adottato sulla plancia dell'autovettura e alla composizione di un semplicissimo circuito elettronico pilotato a transistor. La precisione dell'insieme è da considerarsi elevata ed è praticamente pari a quella di taratura. La stabilità di funzionamento del circuito nel tempo è assicurata dall'adozione di transistor al silicio e da quella di impiego di componenti altamente stabili: resistenze a strato e condensatore a carta e olio. Per le resistenze consigliamo i tipi DR/250 della G.B.C., mentre per C1 consigliamo un condensatore ad olio o a film di polistirolo, o a mica argentata, o a doppio dielettrico.

Funzionamento del contagiri

Il principio di funzionamento del contagiri elettronico è facilmente comprensibile. Si tratta infatti di misurare la frequenza degli impulsi elettrici presenti sull'avvolgimento primario della bobina AT installata nell'autovettura. Questi impulsi elettrici vengono originati all'atto dell'apertura delle puntine platinate che interrompono e chiudono il circuito di alimentazione dell'avvolgimento primario della bobina AT. Le continue aperture delle puntine platinate danno luogo alla formazione di una extracorrente di apertura alla quale corrisponde un picco di tensione di 150 V circa.

Se si considera che ad ogni giro dell'albero motore corrisponde un mezzo giro dell'albero a camme, e che ad ogni giro dell'albero a camme corrisponde un giro del distributore dello spinterogeno, mentre in un motore a scoppio a quattro cilindri le puntine platinate si aprono quattro volte, allora risulta che, nel caso di un motore a quattro cilindri, ad ogni giro del motore corrispondono due impulsi sull'avvolgimento primario della bobina AT.

Pertanto, se il motore gira a 1.500 giri al minuto primo, avremo 3.000 impulsi al minuto primo, cioè 50 impulsi al minuto secondo (3.000 : 60 = 50). La frequenza degli impulsi è quindi di 50 Hz.

Se il motore fosse a due cilindri, esso dovrebbe ovviamente girare a 3.000 giri al minuto primo per poter dare degli impulsi alla frequenza di 50 Hz.

Tutte queste considerazioni verranno tenute presenti più avanti, quando si tratterà l'argomento taratura che, per ragioni di semplicità e precisione, utilizza la tensione di rete-luce a 220 V, la cui frequenza è appunto di 50 Hz.

Schema di principio

Per ottenere la composizione di uno strumento preciso e sicuro, si sono dovute scartare le soluzioni più semplici, come ad esempio la « pompa a diodi » o i sistemi a « screstamento » con relativa rete integratrice a condensatore. In pratica con tali dispositivi circuitali non si ottiene una variazione lineare dell'indicazione dello strumento e sarebbero necessari più punti di taratura sulla scala dello strumento, con il pericolo di incorrere in talune inesattezze nelle relative suddivisioni.

Per raggiungere lo scopo della linearità della scala dello strumento, cioè per poter suddividere la scala stessa in 60 parti uguali, a partire dalla posizione di riposo dell'indice sino a quella di fondo-scala, ci siamo orientati verso l'impiego di un circuito classico di oscillatore monostabile: quello riportato in figura 1.

Questo circuito è in grado di produrre un impulso rettangolare di ampiezza e durata rigorosamente predeterminate, ogni volta che alla sua entrata perviene un impulso di tensione di ampiezza sufficiente e di qualsiasi forma e durata. L'impulso viene prelevato dall'avvolgimento primario della bobina AT tramite il partitore di tensione costituito dalla resistenza semifissa R1 e dalla resistenza fissa R2. La variabilità della resistenza R1 si rende necessaria per poter adattare lo strumento di misura mA ai vari tipi di bobine AT. Occorre ricordare infatti che sulle autovetture possono essere installate bobine con rapporto 1/100 e bobine con rapporto 1/400, come avviene nel caso di autovetture dotate di accensione elettronica. La resistenza R1 va regolata per quel valore resistivo massimo in grado di offrire un sicuro funzionamento del microamperometro.

L'impulso proveniente dalla bobina AT giunge, attraverso la resistenza R3, al diodo al silicio DG1; questi due componenti (R3-DG1) svolgono funzioni protettive della giunzione base-emittore del transistor TR1.

Il funzionamento dell'oscillatore monostabile è ormai noto ai nostri lettori, ma è necessario ricordarlo, sia pure per sommi capi, ai principianti.

Funzionamento dell'oscillatore

Il transistor TR2, in assenza di impulsi positivi sulla base di TR1, è mantenuto in conduzione dalla resistenza di base R7, mentre il transistor TR1 si trova all'interdizione a causa del basso potenziale di collettore di TR2 presente sulla base di TR1 in virtù della resistenza R6.

Quando sulla base di TR1 giunge un impulso positivo di sufficiente ampiezza, sulla base di TR2, attraverso il condensatore C1, perviene un impulso negativo, che costringe il transistor all'interdizione. In queste condizioni il potenziale di collettore di TR2 aumenta, costringendo TR1 alla saturazione; la corrente inizia subito a scorrere sul circuito di collettore di TR1 e lo scorrimento continua finchè il condensatore C1 si carica. La carica avviene attraverso la resistenza R7 e raggiunge un valore tale da creare, sulla base di

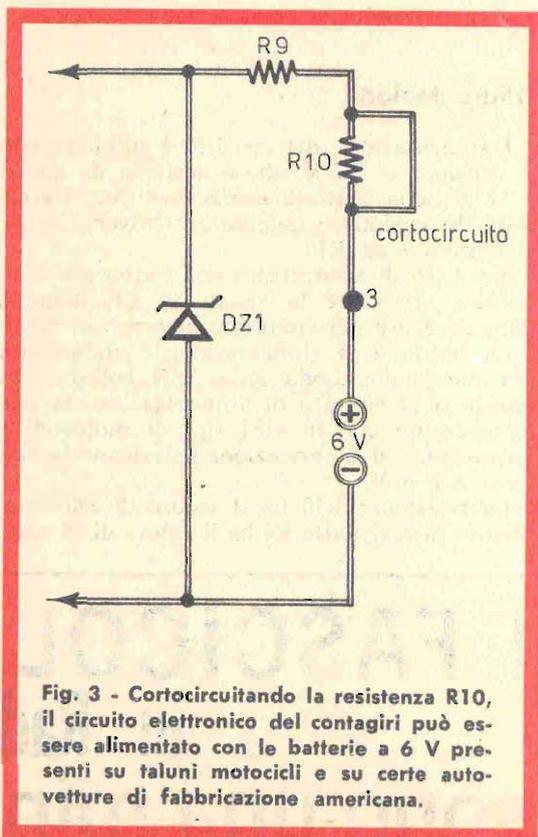



Fig. 3 - Cortocircuitando la resistenza R10, il circuito elettronico del contagiri può essere alimentato con le batterie a 6 V presenti su taluni motocicli e su certe autovetture di fabbricazione americana.

TR2, un potenziale positivo che dà luogo a conduzione. Quando TR2 conduce, TR1 si blocca immediatamente e tutto ritorna nelle condizioni iniziali.

Poichè il microamperometro viene percorso dalla corrente di collettore di TR1, esso offre indicazioni proporzionali al valore medio della corrente che lo percorre e queste indicazioni aumentano con l'aumentare della frequenza degli impulsi: le variazioni dell'indice dello strumento dipendono quindi in modo quasi lineare dalla frequenza degli impulsi di comando dell'oscillatore monostabile.

Se si tiene conto della forma degli impulsi e della frequenza variabile della corrente, occorrerebbe far uso di uno strumento indicatore di tipo termico, cioè di un microamperometro termico che presenti il vantaggio di essere equipaggiato con una scala molto ampia e di risultare nello stesso tempo insensibile alle vibrazioni. Un tale strumento, tuttavia, non è facilmente reperibile in commercio e presenta per di più una inerzia eccessiva, così che conviene ricorrere ad un normale microamperometro, da 500 microampere fondo-scala, di tipo elettrodinamico o magnetoelettrico, aumentando eventualmente i punti di taratura.

Alimentazione

L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione di 4,7 V, che è derivata da quella a 12 V della batteria dell'autovettura. La caduta di tensione è raggiunta attraverso le resistenze R9 ed R10.

Nel caso di autovetture con batteria a 6 V, occorre circuitare la resistenza R10 come è dato a vedere nel circuitino elettrico di fig. 3.

La tensione di alimentazione è stabilizzata per mezzo del diodo zener DZ1 collegato in parallelo al circuito di alimentazione. Si tenga presente che in vari tipi di motocicli e autovetture di fabbricazione americana la batteria è a 6 V.

La resistenza R10 ha il valore di 390 ohm, mentre la resistenza R9 ha il valore di 75 ohm.

Il diodo zener è di tipo BZY56, oppure BZY88, oppure C4V7. In ogni caso qualsiasi tipo di diodo zener con tensione di 4,7 V, potenza di 0,4 watt e tolleranza del 5% potrà andar bene per questo circuito.

Taratura

Il procedimento di taratura va condotto ponendo la resistenza semifissa R1 a metà corsa e prelevando la tensione di rete-luce a 220 V - 50 Hz attraverso due condensatori a carta, collegati in serie ai due conduttori di rete, del valore di 47.000 pF - 400 Vl ciascuno. Durante la taratura si faccia bene attenzione a non mettere le mani sui conduttori di rete, neppure a valle dei due condensatori a carta da 47.000 pF, perchè anche in questi punti si può ricevere una scarica elettrica pericolosa.

I due conduttori di rete, cioè i due terminali utili dei due condensatori a carta, vanno collegati al circuito di massa e all'ingresso del circuito, quello contrassegnato con il numero 1.

La resistenza semifissa R5 va regolata in modo da costringere l'indice dello strumento, la cui scala sarà stata preventivamente suddivisa in 60 parti uguali, a raggiungere l'indicazione di 1.500 giri al minuto primo (10,5), per il caso di motori a quattro tempi e a quattro cilindri.

Quando si tratti di motori a quattro tempi e due cilindri, l'indice dovrà essere portato sull'indicazione di 3.000 giri al minuto (30).

Dopo aver installato l'apparecchio sull'autovettura, e dopo aver collegato il terminale del circuito contrassegnato con il n. 1 al terminale positivo della bobina AT (avvolgimento primario), si dovrà regolare la resistenza semifissa R1 in modo da ottenere un corretto funzionamento del circuito, come è stato detto in precedenza.

Utilizzando un generatore di bassa frequenza, di elevata precisione, converrà effettuare la taratura del microamperometro su due o tre punti diversi, correggendo eventualmente la scala dello strumento qualora questa non risultasse perfettamente lineare.

VENDITA PROPAGANDA

(estratto della nostra OFFERTA SPECIALE 1969/70)

scatole di montaggio (KITS)

KIT n. 2 A

per **AMPLIFICATORE BF senza trasform. 1-2W.**
5 Semiconduttori — L. 2.300

Tensione di alimentazione: 9-12 V
Potenza di uscita: 1-2 W
Tensione di ingresso: 9,5 mV
Raccordo altoparlante: 8 ohm
Circuito stampato, forato dim. 50 x 100 mm — L. 450

KIT n. 3

per **AMPLIFICATORE BF di potenza, di alta qualità, senza trasformatore: 10 W - 9 Semiconduttori**

L'amplificatore possiede alte qualità di riproduzione ed un coefficiente basso di distorsione — L. 3.850
Tensione di alimentazione: 30 V
Potenza di uscita: 10 W
Tensione di ingresso: 63 mV
Raccordo altoparlante: 5 ohm
Circuito stampato, forato dim. 105 x 163 mm — L. 800
2 Dissipatori termici per transistori di potenza per KIT n. 3 — L. 600

KIT n. 6

per **REGOLATORE di tonalità con potenziometro di volume per KIT n. 3** — L. 1.650

Tensione di alimentazione: 9-12 V
Risposta in freq. a 100 Hz + 9 dB a — 12 dB
Risposta in freq. a 10 kHz + 10 dB a — 15 dB
Tensione di ingresso: 50 mV
Circuito stampato, forato dim. 60 x 110 mm — L. 400

ATTENZIONE: SCHEMA di montaggio con DISTINTA dei componenti elettr. allegato a OGNI KIT!

KIT n. 7

per **AMPLIFICATORE BF di potenza senza trasformatore 20 W** - 6 Semiconduttori — L. 5.100
Tensione di alimentazione: 30 V
Potenza di uscita: 20 W
Tensione di ingresso: 20 mV
Raccordo altoparlante: 4 ohm
Circuito stampato, forato dim. 115 x 180 mm — L. 1.000

KIT n. 8

per **REGOLATORE di tonalità per KIT n. 7** — L. 1.650
Tensione di alimentazione: 27-29 V
Risposta in freq. a 100 Hz + 9 dB a — 12 dB
Risposta in freq. a 10 kHz + 10 dB a — 15 dB
Tensione di ingresso: 15 mV
Circuito stampato, forato dim. 60 x 110 mm — L. 400

KIT n. 13

per **ALIMENTATORE STABILIZZATO 30 V 1,5 A max.** — L. 3.100
prezzo per trasf. — L. 3.000
Applicabile per KIT n. 7 e per 2 KITS n. 3, dunque per OPERAZIONE STEREO. Il raccordo di tensione alternata è 110 o 220 V.
Circuito stampato, forato dim. 110 x 115 mm — L. 600

KIT n. 14

MIXER con 4 entrate — **per sole** L. 2.200
4 fonti acustiche possono essere mescolate, p. es. 2 microfoni e 2 chitarre, o un giradischi, un tuner per radiodiffusione e 2 microfoni. Le singole fonti acustiche sono regolabili con precisione mediante i potenziometri situati all'entrata.
Tensione di alimentazione: 9 V
Corrente di assorbimento m.: 3 mA
Tensione di ingresso ca.: 2 mV
Tensione di uscita ca.: 100 mV
Circuito stampato, forato dim. 50 x 120 mm — L. 450

ASSORTIMENTI

ASSORTIMENTO DI TRANSISTORI E DIODI
N. d'ordinazione: TRAD 2 A
5 Trans. planar NPN al silicio, sim. a BC 107, BC 108, BC 109
10 Trans. planar PNP al silicio, sim. a BCY 24, BCY 30
15 Trans. PNP al germanio, sim. a OC 71
20 Diodi subminiatura, sim. a 1 N 60, AA 118
50 Semiconduttori — **per sole** L. 900

Questi semiconduttori non sono timbrati, bensì caratterizzati.

ASSORTIMENTI DI SEMICONDUTTORI
N. d'ordinazione:
TRA 1 A 20 Transistori assortiti — L. 850
TRA 3 A 20 Trans. assortiti al silicio — L. 950
TRA 5 B 5 Trans. NPN al silicio, sim. a BC 107, BC 108, BC 109 — L. 450

ASSORTIMENTO DI RADDRIZZATORI AL SILICIO PER TV, custodia in resina
N. d'ordinazione:
GL 1 5 p., sim. a BY 127 800 V/500 mA — L. 700

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI ELETTROLITICI
N. d'ordinazione:
ELKO 1 30 cond. el. miniatura ben assortiti — L. 1.100

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI CERAMICI a disco, a perlina ed a tubetto - valori ben assortiti - 500 V
N. d'ordinazione:
KER 1 100 p., 20 valori x 5 — L. 900

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI IN POLISTIROLO (KS)
N. d'ordinazione:
KON 1 100 p., 20 valori x 5 — L. 900

ASSORTIMENTI DI RESISTENZE CHIMICHE
N. d'ordinazione:
WID 1-1/3 100 p., 20 x 5 assort. **1/3 W** — L. 900
WID 2-1 60 p., 20 x 3 assort. **1 W** — L. 600

THYRISTORS AL SILICIO
TH 3/400 400 V 3 A — L. 700
TH 10/400 400 V 10 A — L. 1.400

DIODI ZENER AL SILICIO 400mW
2.7V - 3V - 3.6V - 3.9V - 4.3V - 4.7V - 5.1V - 5.6V
6.2V - 6.8V - 8.2V - 9.1V - 10V - 12V - 13V - 15V
16V - 20V - 22V - 24V - 27V - 30V — L. 110

TRIAC
TRI 1/400 400 V 1 A — L. 1.200
TRI 6/400 400 V 6 A — L. 1.700

PREZZI NETTI

Unicamente merce NUOVA di alta qualità.
Le ordinazioni vengono eseguite da Norimberga PER AEREO in contrassegno. Spedizioni OVUNQUE. Merce ESENTE DA DAZIO sotto il regime del Mercato Comune Europeo. Spese d'imballo e di trasporto al costo.
Richiedete gratuitamente la NOSTRA **OFFERTA SPECIALE COMPLETA 1969/70!**

EUGEN QUECK **Ing. - Büro Export - Import**

D - 85 NÜRNBERG - Rep. Fed. Tedesca - Augustenstr. 6

ai nuovi lettori,

2 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire 4200

RADIORICEZIONE

RADIOLABORATORIO

RADIO RICEZIONE

RADIOPRATICA - MILANO

IL RADIO LABORATORIO

1

2

Ordinate questi due volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 4.200 anzichè L. 7.000, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei due volumi può richiedere l'altro al prezzo di L. 2.300.

TUTTOTRANSISTOR

ESAURITO

Indicare a tergo la causale del versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 4200

eseguito da ....

residente in ....

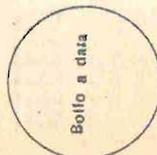
via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 196......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

N. .... del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 4200 (in cifre)

Lire Quattromiladuecento (in lettere)

eseguito da ....

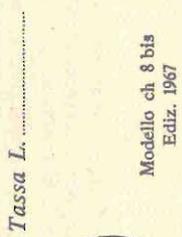
residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52
nell'Ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante .... *Addì* (1) .... 196......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Modello ch 8 bis
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta

(1) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

*di L.** 4200 (in cifre)

Lire Quattromiladuecento (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 196......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

due volumi di radiotecnica

1 - Radio Ricezione

2 - Il Radiolaboratorio

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio dei conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuate subito il versamento.

ai nuovi lettori

2 FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA

SOLO L. 4.200 INVECE DI L. 7.000

LA RADIO IN TASCA

Con ascolto in auricolare o in cuffia

Sono molti coloro che mirano alla costruzione di un ricevitore radio di piccole dimensioni, portatile, e tascabile. Ma i ricevitori radio di questo tipo, per poter essere sensibili cioè per poter captare le emittenti locali e quelle lontane e meno potenti, devono essere montati in circuito supereterodina, con un minimo di sette transistor, utilizzando il circuito stampato. Per coloro che, invece, si accontentano dell'ascolto delle sole emittenti locali, dimenticando completamente l'uso dell'antenna esterna, può essere sufficiente il progetto qui presentato, purchè si acquistino componenti elettronici miniaturiz-

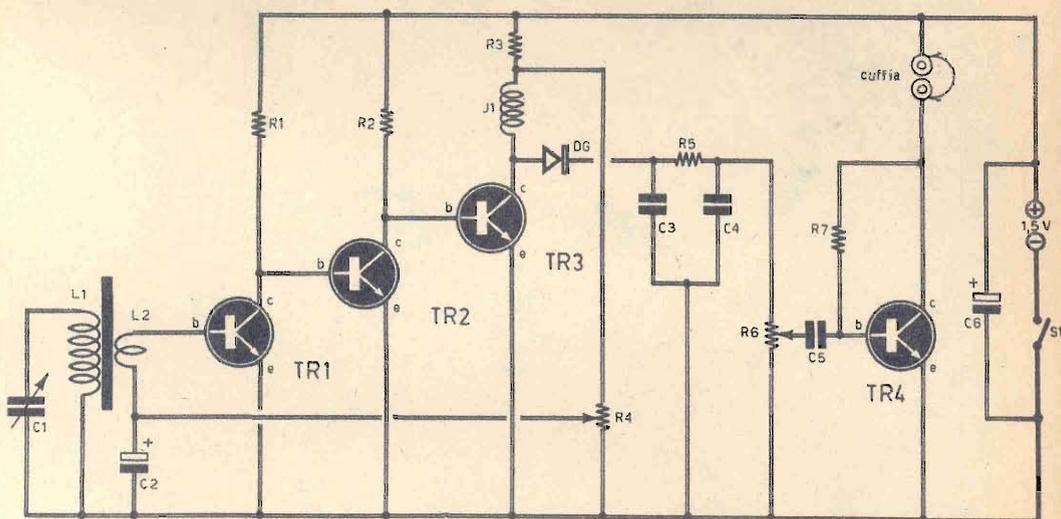



Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore tascabile adatto per l'ascolto in auricolare o in cuffia. La regolazione della resistenza semifissa R4 è da ritenersi critica, perchè soltanto in un punto preciso si ottiene il miglior funzionamento dell'amplificatore AF a tre transistor collegati in serie.

zati e si realizzi il necessario circuito stampato.

I nostri progetti, peraltro, non possono limitarsi ad accontentare una sola parte di lettori, perchè bisogna pur tener conto di coloro che ambiscono alla costruzione dell'apparecchio radio con ascolto in altoparlante, da tenere in casa ed al quale si possa collegare un'antenna esterna efficiente per l'ascolto del maggior numero possibile di emittenti radiofoniche.

Abbiamo quindi progettato anche la necessaria variante al circuito originale, quella che permette l'ascolto in altoparlante e per la quale la spesa complessiva del montaggio aumenta di poco. Si tratta infatti di far acquisto di un quinto transistor, un altoparlante, di una resistenza e di un condensatore elettrolitico.

Le particolarità fondamentali del ricevitore presentato in queste pagine consistono nell'impiego di un solo circuito accordato, di un circuito di controreazione, di tre transistor collegati in serie tra di loro e di un quarto transistor in veste di pilota dello stadio amplificatore finale.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione continua: di 1,5 Volt. L'ascolto è previsto per mezzo di un auricolare da 50

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 500 pF (variabile)
C2 = 3 μF - 6 Vl (elettrolitico)
C3 = 5.000 pF
C4 = 5.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 500 μF - 25 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 330 ohm
R4 = 150.000 ohm (resis. semifissa)
R5 = 2.200 ohm
R6 = 50.000 ohm (potenziometro)
R7 = 47.000 ohm

VARIE

TR1 = 2N2926 - BC107
TR2 = 2N2926 - BC107
TR3 = 2N2926 - BC107
TR4 = 2N2926 - BC107
~~TR5 = OC72~~
L1-L2 = bobine sintonia (vedi testo)
J1 = impedenza AF (1,3 mH)
DG = OA73
Auricolare = 50 ohm
S1 = interrut. incorp. con R6
Pila = 1,5 volt

ohm di impedenza. Questo valore non esclude l'impiego di cuffie con valori di impedenza superiori, purchè ci si sottoponga ad una conseguente perdita di guadagno.

Per coloro che vorranno trasformare il ricevitore con ascolto in cuffia in un apparecchio radio con ascolto in altoparlante, dovranno munirsi di un componente da 15 ohm di impedenza, questo valore peraltro non deve considerarsi imperativo, perchè rimane condizionato al valore della resistenza R8 (figura 3).

Esame del circuito

Il circuito accordato del ricevitore è costituito da C1, L2 e C2 ed è montato a monte del transistor TR1.

Il circuito di sintonia vero e proprio, quello nel quale si realizza la selezione dei segnali radio, è rappresentato dal condensatore variabile miniaturizzato C1 e dall'avvolgimento primario L1 dell'antenna di ferrite. I segnali sintonizzati vengono trasmessi, per induzione elettromagnetica, all'avvolgimento L2 e da questo vengono portati alla base del transistor TR1.

I tre transistor TR1-TR2-TR3 sono montati in serie tra di loro e pilotano l'intero complesso amplificatore di alta frequenza. Come si può notare il collegamento fra i tre elementi è di tipo diretto; ciò è possibile per la quasi identità di valori di impedenza fra l'uscita del transistor precedente e l'entrata di quello successivo.

Questo amplificatore a larga banda è munito di circuito di controreazione in corrente continua, connesso fra il collettore del transistor TR3 e la base del transistor TR1; questo circuito, tra l'altro, permette di fissare il punto di funzionamento dell'amplificatore di alta frequenza.

L'individuazione del punto di funzionamento dell'amplificatore è uno soltanto ed è assai critico: esso va individuato, sperimentalmente, manovrando con accortezza il perno del potenziometro R4.

Sulle basi dei tre transistor, la tensione, in condizioni di normale funzionamento del ricevitore, è di 0,6 volt. Ma per rendere funzionale il transistor TR1, cioè per poter effettivamente pilotare con il circuito di controreazione, questo componente, occorre che la tensione di collettore di TR3 risulti superiore al valore 0,6 volt. Ma in tali condizioni non è possibile inserire, in serie al collettore TR3, una resistenza di carico, perchè il valore di questa dovrebbe risultare molto basso per non ridurre il guadagno dell'amplificatore; ma il problema è stato ugualmente risolto per mezzo dell'inserimento dell'impedenza J1, il cui valore induttivo è di 1,3 mH.

Rivelazione e amplificazione BF

I segnali da demodulare vengono prelevati

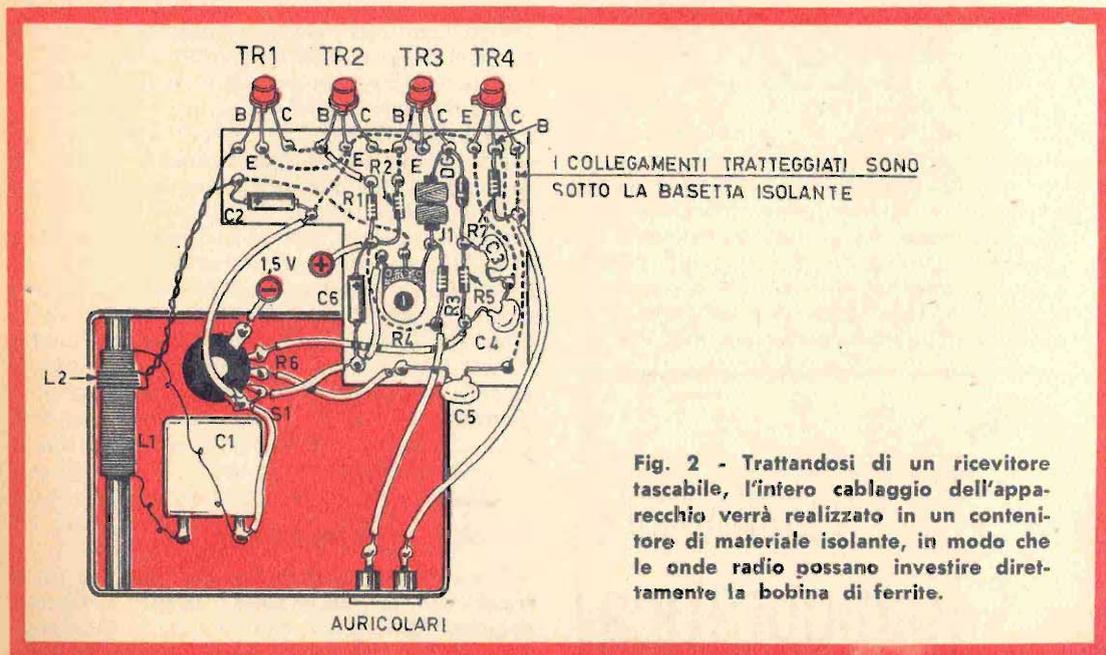



Fig. 2 - Trattandosi di un ricevitore tascabile, l'intero cablaggio dell'apparecchio verrà realizzato in un contenitore di materiale isolante, in modo che le onde radio possano investire direttamente la bobina di ferrite.

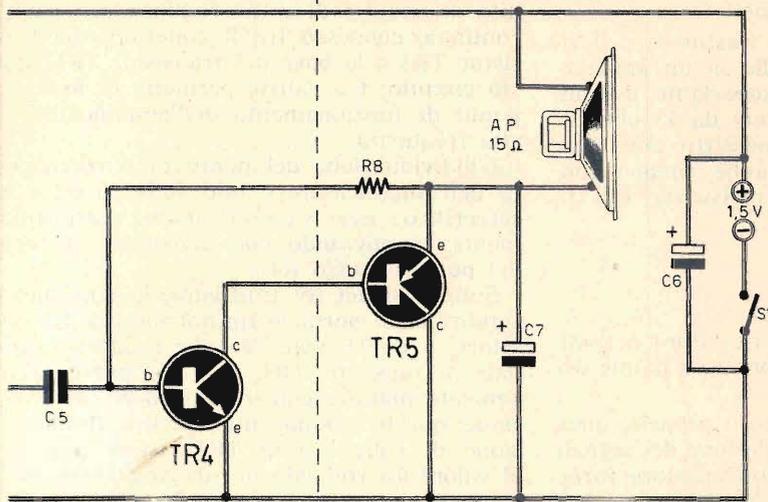



Fig. 3 - Variante al circuito di fig. 1 per l'ascolto del ricevitore radio in altoparlante. Il valore della resistenza R8 è di 220.000 ohm per un altoparlante da 15 ohm di impedenza. Per altoparlanti di valori di impedenza diversi, il valore della resistenza R8 verrà individuato per tentativi. Il condensatore elettrolitico C7 ha il valore di 2 µF - 12 VI; il transistor TR5 è un OC72.

dal collettore di TR3 ed applicati al diodo rivelatore al germanio DG. Successivamente essi percorrono la cellula composta dalla resistenza R5 e dai condensatori C3 e C4 e raggiungono il potenziometro di volume R6. Sui terminali di questo potenziometro è presente la tensione del segnale di bassa frequenza. Esso viene prelevato, tramite il cursore del componente, nella misura voluta ed applicato, tramite il condensatore C5, alla base del transistor amplificatore finale TR4.

La base di questo transistor è polarizzata tramite la resistenza R7. L'auricolare o la eventuale cuffia collegata sul circuito di collettore di TR4 fungono da elementi di carico e da trasduttori acustici contemporaneamente.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione continua di 1,5 volt. L'interruttore S1 è incorporato nel potenziometro regolatore di volume R6. Il condensatore elettrolitico C6 provvede a mantenere perfettamente costante la tensione di alimentazione del circuito. Come abbiamo detto, l'impedenza del trasduttore acustico deve aggirarsi intorno ai 50 ohm.

Costruzione delle bobine

L'antenna di ferrite L1-L2, cioè le bobine di sintonia del ricevitore, a differenza di quanto avviene per tutti gli altri componenti elettronici, che sono di facile reperibilità commerciale, dovrà essere costruita direttamente dal lettore nel modo seguente.

Su un nucleo di ferroxcube, in funzione di supporto, si avvolge dapprima la bobina di sintonia L1 e, sopra di questa, in un secondo tempo, la bobina L2.

Il bastoncino di ferrite è di misura standard (8 x 100 mm.), di forma cilindrica.

Per L1 si avvolgeranno 60 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Per L2 si avvolgeranno, secondo quanto indicato nel piano di cablaggio di figura 2, 10 spire compatte di filo di rame smaltato, del diametro di 0,3 mm., tra un avvolgimento e l'altro occorrerà interporre un pezzetto di carta paraffinata.

Ascolto in altoparlante

Per coloro che preferiscono l'ascolto in altoparlante, presentiamo la variante al circuito originale di figura 1, rappresentata in figura 3. Per pilotare l'altoparlante è necessario ricor-

rere all'impiego di un quinto transistor, che può essere un OC72 o un OC81.

Anche in questo caso il collegamento fra l'uscita del transistor amplificatore TR4 e l'entrata del transistor TR5 è diretto. Il circuito di emittore di TR5 ritorna alla base di TR4 tramite la resistenza R8 che ha il valore di 220.000 ohm.

L'altoparlante da utilizzare deve avere un valore di impedenza di 15 ohm; ma questo valore non è tassativo e può essere modificato all'occorrenza, purchè si intervenga sul valore della resistenza R8, determinandolo per tentativi, empiricamente.

Per quanto il condensatore elettrolitico C7 non sia indispensabile per il funzionamento del circuito, cionondimeno la sua presenza è auspicabile, perchè esso permette di derivare a massa i segnali di alta frequenza indesiderabili che, in taluni casi, rischierebbero di dar origine ad oscillazioni parassite.

Montaggio

L'intero piano di cablaggio del ricevitore transistorizzato, ad amplificazione diretta, è rappresentato in figura 2. Il circuito stampato, così come esso è rappresentato in figura 2, deve considerarsi visto in trasparenza, cioè dalla parte opposta a quella in cui sono riprodotte le piste di rame.

Tenga presente il lettore che, per evitare la laboriosa composizione del circuito stampato, si potrà facilmente ovviare a tale incombenza sostituendo le piste di rame con conduttori ricoperti di guaine isolanti, come indicato nel nostro disegno.

La basetta di materiale isolante, a montaggio ultimato, verrà inserita in un contenitore di plastica o di legno, con lo scopo di permettere alle onde radio di investire direttamente l'antenna di ferrite. Direttamente sul contenitore risultano applicati i seguenti componenti: l'antenna di ferrite, il potenziometro di volume R6, il condensatore variabile C1 e le prese per gli auricolari. Dentro il contenitore, in posizione libera ed agevole per il ricambio, verrà in qualche modo sistemata la pila di alimentazione ad 1,5 V.

Non abbiamo previsto il disegno del piano di cablaggio per coloro che vorranno trasformare il circuito di questo ricevitore in altro adatto per l'ascolto in altoparlante. In ogni caso si tenga presente che gli elementi nuovi da inserire sono quelli rappresentati al di là della linea tratteggiata riportata in figura 3, fatta eccezione per il condensatore elettrolitico C6, la pila di alimentazione e l'interruttore di apertura e chiusura, che appartengono al circuito originale.

RELÈ FOTOELETTRICO

Fig. 1 - Il circuito del relè fotoelettrico monta due transistor di tipo NPN (TR1-TR2) in funzione di amplificatori di corrente. Il transistor TR3 funge da interruttore elettronico per il relè RL.

COMPONENTI

R1 = 620.000 ohm
R2 = 50.000 ohm (potenziometro)
R3 = 50.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 6.800 ohm
R8 = 430 ohm - 1 watt
R9 = 100 ohm

TR1 = 2N706
TR2 = 2N706
TR3 = AC128 oppure 2N1926

RL = relè (1.000 ohm - 5,5 mA)
DZ1 = diodo zener (9 V - 1 watt)
RS1 = diodo al silicio (di qualsiasi tipo)
FR = fotoresistenza (ORP60 - ORP61)
S1 = interruttore
Pila = 12 V

Il relè fotoelettrico è un apparato in grado di far scattare un relè elettromagnetico, quando un impulso luminoso, di una certa intensità, colpisce un apposito trasduttore.

La caratteristica principale di questo congegno è da attribuirsi, quasi interamente, alla sua elevata sensibilità sull'intero spettro di radiazioni visibili. Ma c'è ancora da ricordare un'altra prerogativa: quella della notevole precisione nel determinare il punto di intervento. Tali qualità, unitamente al basso costo del congegno, fanno del relè fotoelettrico un apparato accessibile a tutti, ambito perchè versatile, funzionale perchè adattabile in svariate occasioni. Negli impianti industriali, poi, il relè fotoelettrico si rivela indispensabile, così come lo è nei sistemi di allarme, nei contatori di oggetti o persone, negli interruttori crepuscolari, per auto e per impianti di illuminazione. Ma per comprendere ancor meglio l'utilità di questo apparato elettronico, conviene scendere ancor più nell'analisi dettagliata di alcuni esempi esplicativi, che potranno, tra l'altro, ispirare il lettore in una particolare decisione.

L'applicazione più immediata e più comune del relè fotoelettrico è quella di apparato rivelatore di interruzione di un fascio luminoso, emesso da un proiettore e focalizzato sulla fotocellula. Questa applicazione si adatta, in particolar modo, al conteggio numerico di persone ed oggetti, mentre in casi particolari, anche se il fascio luminoso non è visibile, l'apparecchio può adattarsi alle funzioni di segnalatore di allarme.

Un'altra applicazione pratica è quella di rivelare una determinata intensità luminosa in un particolare ambiente. E questa applicazione si presta alla composizione di un congegno antifurto, in grado di segnalare, in un locale buio o poco illuminato, la presenza di una qualsiasi sorgente luminosa estranea oppure di una variazione di luce.

Elevata sensibilità sull'intero spettro di radiazioni visibili

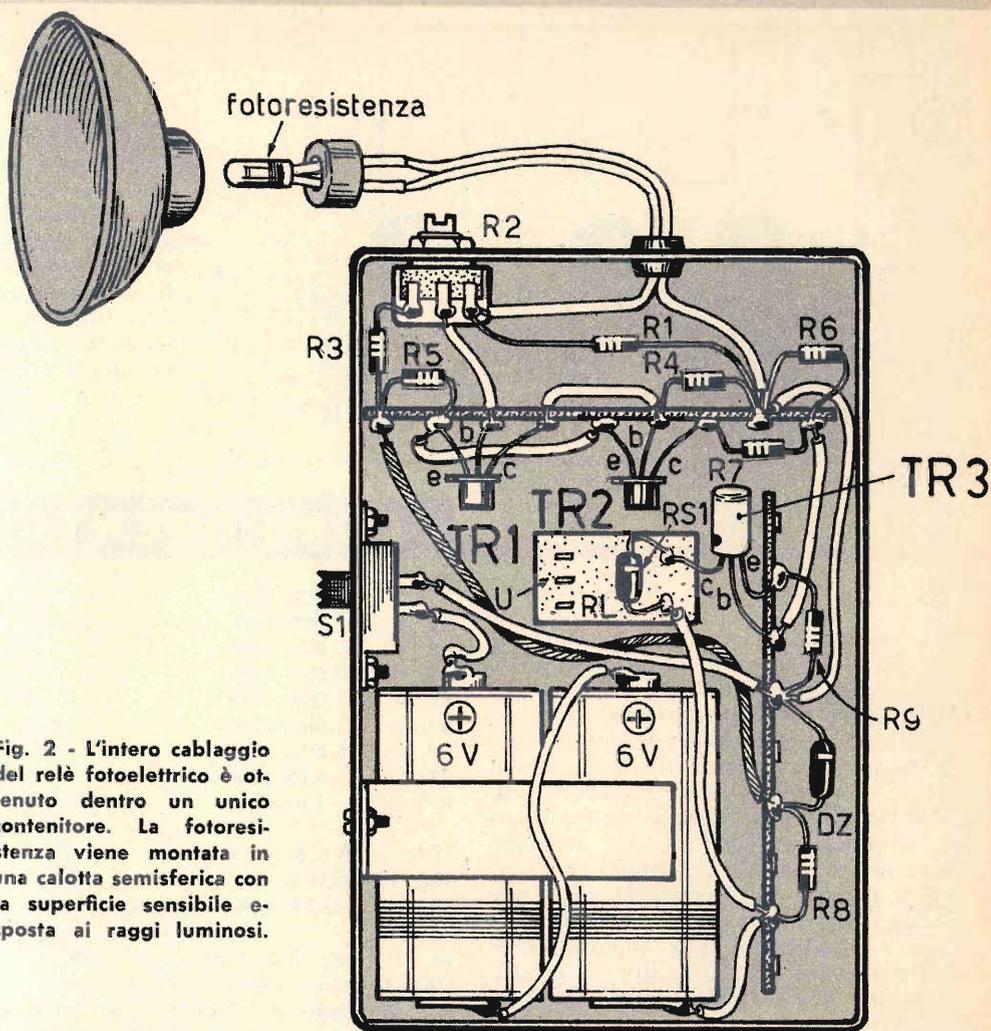



Fig. 2 - L'intero cablaggio del relè fotoelettrico è ottenuto dentro un unico contenitore. La fotoresistenza viene montata in una calotta semisferica con la superficie sensibile esposta ai raggi luminosi.

Con il relè fotoelettrico si può fare in modo che un intero impianto di illuminazione, di un edificio o di una strada, funzioni automaticamente al sorgere del sole ed al tramonto, e si possono anche far accendere automaticamente le luci di posizione di un'autovettura quando la illuminazione esterna diviene insufficiente; si possono ancora commutare automaticamente i fari abbaglianti in quelli anabbaglianti, allorchè si incrocia un'altra autovettura, evitando al conducente quelle manovre che, distraendolo dalla guida, potrebbero dar origine ad incidenti stradali.

Ma l'applicazione, forse più classica del relè fotoelettrico è quella di comando di uno o più flash ausiliari, allorchè scatta quello principale; nel laboratorio fotografico quindi questo apparato impera anche per le molteplici applicazioni che se ne possono fare in camera oscura.

Caratteristiche

Il circuito del relè fotoelettrico utilizza, in veste di trasduttore, una cellula al solfuro di cadmio, miniaturizzata, di tipo Philips ORP60 oppure ORP61 od equivalenti.

Questa cellula, che ha una sensibilità, a 50 lux, di 10^{-7} A/lux, può funzionare con temperature ambiente comprese fra i —40 °C e i +50 °C.

L'area sensibile è di 0,25 mm² ed è sistema-

ta in posizione laterale, quella contrassegnata, nella cellula di tipo ORP61, con un puntino scuro.

In figura 3 sono rappresentate le caratteristiche I = f (V) della cellula alle varie illuminazioni.

Il tempo di risposta del circuito non è del tutto trascurabile, ma esso è da ritenersi sufficiente per la maggior parte delle applicazioni pratiche, specialmente se si vuol fare il confronto tra il relè fotoelettrico e quello elettromeccanico.

La risposta alle varie frequenze luminose, cioè ai vari colori, è rappresentata nel diagramma di fig. 4 in cui, nell'asse delle ordinate è computata la sensibilità riferita, in percentuale, a quella di centro banda; sull'asse delle ascisse è valutata la lunghezza

Fig. 3 - Diagrammi delle correnti, corrispondenti alle varie tensioni per diverse frequenze d'onda luminose.

d'onda della frequenza di luce, espressa in Angström.

E vogliamo ricordare che l'Angström costituisce l'unità di lunghezza impiegata in fisica per la misura di lunghezze d'onda corrispondenti ad oscillazioni di frequenza assai elevata, dell'ordine delle vibrazioni luminose.

Il simbolo di tale unità di misura si esprime con A.

Le radiazioni luminose sono comprese fra 7.800 A circa (luce rossa) e 4.000 A (luce violetta).

Analizzando il diagramma di fig. 4, se si osserva che ad una lunghezza d'onda superiore ad 1.000.000 A corrispondono i raggi infrarossi, mentre alla lunghezza d'onda di 8.000 A corrisponde l'estremo della luce rossa, a 6.000 A il giallo, a 5.000 A l'azzurro, a 4.500 A il violetto e a 4.000 A l'estremo del violetto, si può ben dire che la cellula funziona in modo soddisfacente su tutto lo spettro visibile.

Facendo riferimento allo schema elettrico di fig. 1, occorre ricordare che i primi due transistor TR1 e TR2 sono componenti al silicio, di tipo NPN, facilmente reperibili in commercio. Il terzo transistor TR3 è di tipo PNP, al germanio, di media potenza (AC128).

Esame del circuito

Il circuito del relè fotoelettrico, rappresentato in fig. 1, è essenzialmente un circuito amplificatore di corrente continua.

La fotocellula FR è percorsa da una corrente che varia col variare della illuminazione dell'area sensibile del componente. Queste variazioni si presentano alla base del transistor TR1 con un potenziale stabilito dal partitore di tensione composto dalle resistenze R1-R2-R3 e dalla fotoresistenza FR.

Il transistor TR1, che è di tipo 2N706, amplifica la corrente di base e tale corrente, amplificata, è presente sul collettore del componente; essa viene applicata, senza l'interposizione di alcun elemento, alla base del transistor TR2, che opera una successiva amplificazione.

La corrente amplificata viene poi applicata alla base del transistor TR3, che funge da interruttore elettronico per il relè elettromagnetico RL. Dunque TR1 amplifica, TR2 amplifica e pilota TR3, mentre TR3 rappresenta l'interruttore elettronico.

E' chiaro che, per far scattare il relè RL, occorra una corrente di valore ben determinato, e questa corrente è appunto generata dal circuito amplificatore.

Per aumentare la precisione di funzionamento del circuito e la sua stabilità nel tempo, si è provveduto a stabilizzare l'alimenta-

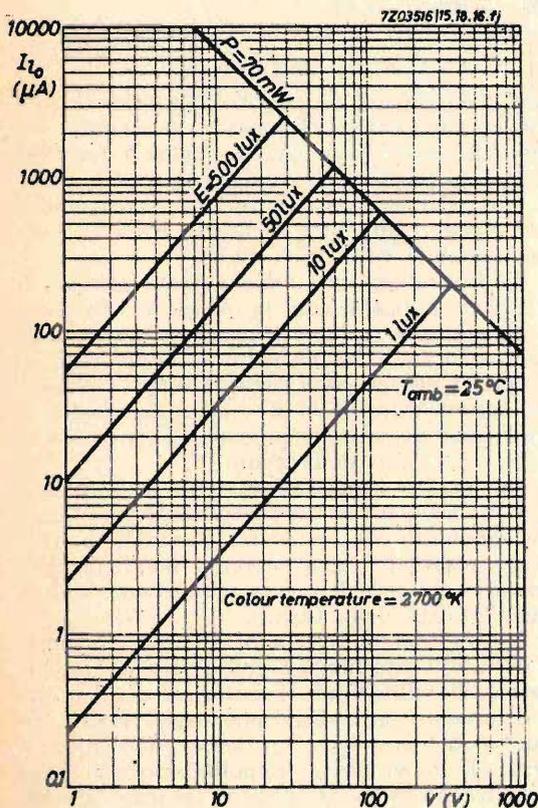
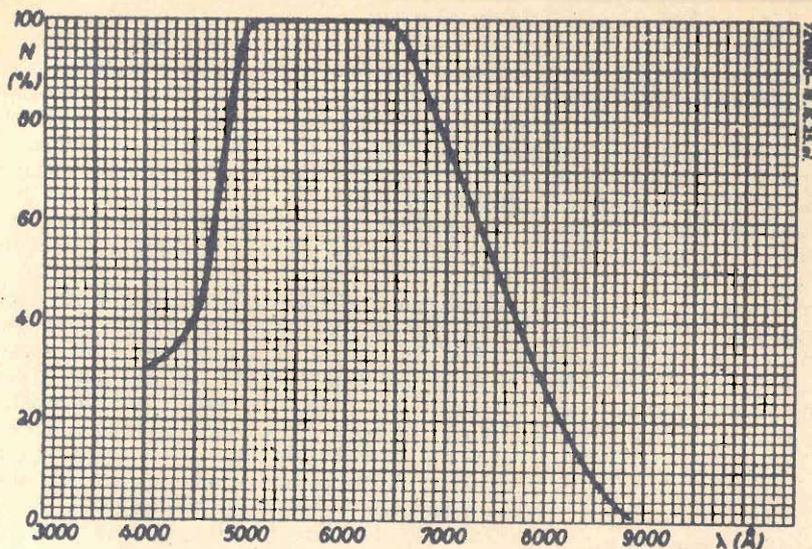



Fig. 4 - Diagramma di risposta alle varie frequenze luminose, cioè alle varie colorazioni della luce.

zione dei due primi stadi, che sono da ritenersi critici, mediante il diodo zener DZ1 e la resistenza R8.

Il potenziometro R2 stabilisce il guadagno dell'intera catena di amplificazione e regola lo scatto del relè con il valore dell'illuminazione voluta.

Il diodo raddrizzatore al silicio RS1, collegato in parallelo all'avvolgimento del relè, nel circuito di collettore del transistor TR3, protegge il transistor stesso dalle extracorrenti di apertura dell'avvolgimento induttivo del relè, quando questo viene diseccitato.

Sui contatti utili del relè si collega il circuito di utilizzazione che, come abbiamo detto, può essere un sistema di allarme, un contatore di pezzi o persone, un circuito di illuminazione pubblica o privata, oppure d'auto.

L'alimentazione dell'intero circuito è ottenuta con la tensione continua di 12 V. Questa può essere prelevata da due pile da 6 V collegate in serie fra di loro, oppure dalla batteria a 12 V di una normale autovettura.

Montaggio

La realizzazione pratica del relè fotoelettrico è rappresentata in fig. 2. L'intero piano di cablaggio è realizzato dentro un contenitore di qualsiasi natura. I soli due comandi del circuito, accessibili all'esterno del conduttore, sono rappresentati dall'interruttore S1 e dal potenziometro R2. Si noti che il perno del potenziometro R2 è stato volutamente segato e quindi intagliato, per divenire un potenziometro semifisso da regolarsi, mediante cacciavite, di quando in quando, a seconda del tipo di applicazioni che si vogliono fare del relè fotoelettrico. Il potenziometro R2, come è stato detto, regola in pratica la sensibilità del circuito alla luce incidente sulla superficie sensibile della fotocellula.

La fotocellula, che nello schema pratico di fig. 2 è indicata con la dicitura « fotoresistenza », dovrà essere montata opportunamente in una piccola calotta semisferica, in grado di raccogliere i raggi luminosi. La stessa fotoresistenza dovrà essere sistemata in modo che la superficie sensibile venga a trovarsi nel fuoco della calotta.

Per quanto riguarda il relè RL, il lettore dovrà far acquisto di un componente munito di avvolgimento con resistenza nominale di 1.100 ohm, adatto per una corrente nominale continua di 5,5 mA. Per esso consigliamo il modello 51.10.04 della Ducati.

Questo tipo di relè, a bassissimo consumo, è dotato di vita lunga e grande resistenza agli urti e alle vibrazioni. Il materiale dei contatti è di argento puro. Esso può essere fissato, in qualunque posizione, mediante uno zoccolo octal. Il coperchio è in polistirolo e il peso del componente si aggira intorno ai 100 grammi.

Questo relè è di tipo ad un solo scambio. Chi vorrà realizzare circuiti di utilizzazione complessi avrà certamente bisogno di acquistare tipi di relè a più scambi. Ciò è possibile purchè si tenga conto dei valori di tensione e di corrente da noi citati.

METRONOMO CON AMPLIFICATORE B.F.

Uno strumento moderno per gli allievi musicisti

Chi si esercita nello studio della musica è normalmente fornito di una certa dose di orecchio e di senso del ritmo. Ma queste doti naturali possono essere più spiccate in alcuni soggetti e meno in altri. E anche se l'orecchio musicale non è eccezionale, si può riuscire ugualmente bene nello studio di certi strumenti; ma se il senso del ritmo è presente in piccola misura, allora bisogna aiutarsi con l'uso del classico metronomo, cioè di quello strumento, un tempo meccanico e attualmente elettronico, che scandisce acusticamente i battiti del tempo musicale.

Se la musica non è ordinata, infatti, essa non è più musica. E il ritmo, come ben sappiamo, altro non è che l'ordinamento dei suoni nel tempo. Dunque, se il ritmo non è innato, allora bisogna aiutarsi; non come si

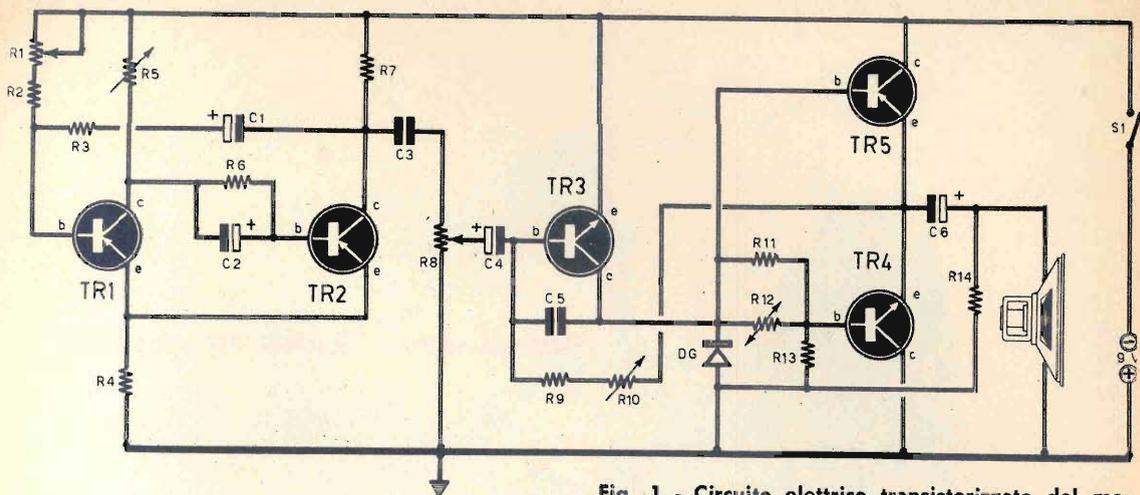



Fig. 1 - Circuito elettrico transistorizzato del metronomo elettronico dotato di amplificatore di bassa frequenza ed alimentato con una pila da 9 volt.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 5 μF - 15 Vl (elettrolitico)
C2 = 10 μF - 15 Vl (elettrolitico)
C3 = 10.000 pF
C4 = 5 μF - 15 Vl (elettrolitico)
C5 = 470 pF
C6 = 100 μF - 50 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 10.000 ohm
R3 = 270 ohm
R4 = 180 ohm
R5 = 250 ohm (potenz. semifisso)
R6 = 8.200 ohm
R7 = 390 ohm
R8 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R9 = 220.000 ohm
R10 = 100.000 ohm (potenz. semifisso)
R11 = 180 ohm
R12 = 150 ohm (resistenz. NTC)
R13 = 220 ohm
R14 = 470 ohm

VARIE

TR1 = AC117 - AC125
TR2 = AC117 - AC125
TR3 = BC131 - BC109
TR4 = AC175 - AC127
TR5 = AC117 - AC125
DG = BAY14
S1 = Interruttore
Pila = 9 volt

usava una volta, però, quando il metronomo era un freddo apparato meccanico, che si caricava a molla e funzionava sullo stesso principio della pendola, ma secondo le innovazioni più attuali del mondo dell'elettronica. E il primo vantaggio offerto dall'elettronica, in questo settore, consiste nell'eliminazione di qualsiasi elemento meccanico in movimento. Con l'elettronica i battiti del tempo vengono riprodotti da un altoparlante, che rappresenta l'elemento di uscita di un circuito transistorizzato che è, in pari tempo, un multivibratore e un amplificatore di bassa frequenza. E i battiti sonori possono essere ugualmente regolati così come si fa sul metronomo meccanico.

Il circuito che proponiamo al lettore è dotato di due sezioni, quella pilotata dai transistor TR1 e TR2, che costituisce il multivibratore, e quella pilotata dai transistor TR3-TR4-TR5 che rappresenta l'amplificatore di bassa frequenza con uscita in push-pull. L'utilità di questo ultimo circuito è facilmente apprezzabile se si considera che, avendo bisogno di una maggiore potenza nella sonorità dei battiti, è assai facile prelevare gli impulsi all'uscita del generatore, per applicarli ad un amplificatore di potenza completo.

Il multivibratore oscilla spontaneamente, con un certo ritmo determinato dal potenziometro R1. Il numero dei battiti emessi può variare tra i 40 e i 200 al minuto primo con frequenza regolabile progressivamente.

Il multivibratore

In questo tipo di circuito ciascun transistor si blocca e si sblocca periodicamente con una cadenza determinata dalla costante dei tempi dei sistemi resistivo-capacitivi.

Supponiamo che il transistor TR1, che è un AC117, cominci a condurre; l'altro transistor TR2, pur esso di tipo AC117, rimane bloccato. E questo processo si svolge nel modo seguente.

Il condensatore elettrolitico C1, che ha il valore capacitivo di 5 μF - 15 Vl, acquista una carica attraverso la resistenza R3, la giunzione base-emittore di TR1 e la resistenza R7.

Quando l'armatura negativa del condensatore elettrolitico C1 è caricata dal lato della resistenza R7, il condensatore raggiunge il valore della tensione di alimentazione, mentre la corrente di carica diminuisce e il transistor TR1 si blocca. La risalita di potenziale del collettore di TR1, viene trasmessa alla base del transistor TR2; poichè il transistor TR2 si polarizza, esso comincia a condurre e rimane aperto attraverso il potenziometro R5.

Prende ora inizio l'altro semiciclo: il condensatore elettrolitico C1 si scarica ora attraverso la giunzione collettore-emittore del transistor TR2, la resistenza R4, che è comune ai due emittori, e attraverso le resistenze R3-R2 ed R1. L'armatura negativa del condensatore elettrolitico C1 viene a trovarsi collegata alla linea di conduzione della tensione positiva di alimentazione attraverso la resistenza R4 e il transistor TR2. L'impulso positivo che ne risulta, viene trasmesso, attraverso il condensatore elettrolitico C1, sulla base del transistor TR1, e da ciò scaturisce il bloccaggio del transistor stesso.

Quando il condensatore elettrolitico C1 si scarica, il transistor TR1 è leggermente aperto attraverso la corrente di base che circola nella resistenza R1 e nella resistenza R2. Il punto di funzionamento del transistor TR2 si orienta verso la condizione di blocco. Per effetto di tale variazione di tensione sul collettore di TR2, il transistor TR1 si apre immediatamente; il transistor TR2 si blocca e il condensatore elettrolitico C1 acquisisce, di conseguenza, la sua nuova carica. Ogni processo, dunque, ricomincia e si ripete identicamente fino a 200 volte al minuto primo.

Fig. 2 - La realizzazione pratica più immediata del metronomo elettronico si ottiene montando tutti i componenti in un contenitore metallico che ha funzioni di elemento conduttore unico della tensione positiva.

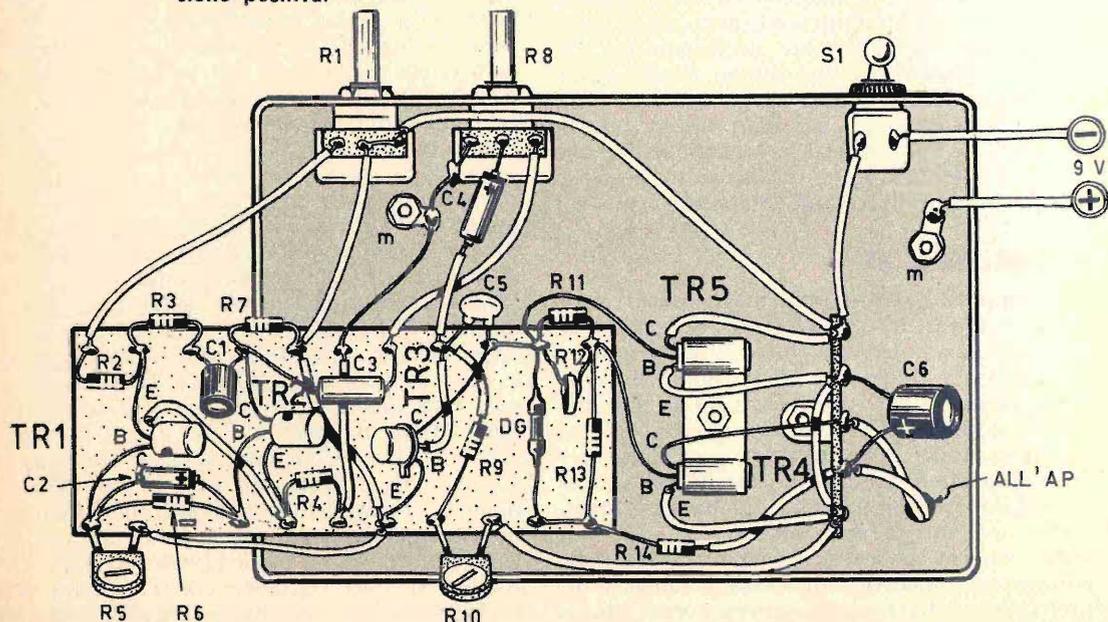
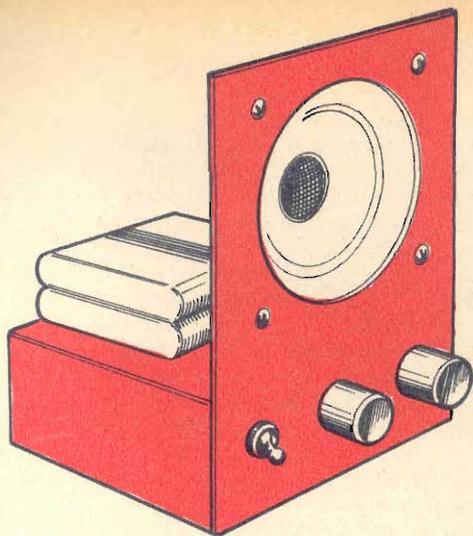



Fig. 3 - In questa veste esteriore, alquanto semplice e rudimentale, può essere composto lo strumento indicatore del tempo musicale.

Come si è ben compreso, quindi, il dispositivo elettronico, contrariamente a quanto avviene per il classico dispositivo meccanico, non abbisogna di alcuna carica.

La frequenza dei battiti sonori erogati dall'altoparlante può essere modificata regolando il potenziometro R1. Questo elemento serve a regolare gli intervalli di tempo fra la carica e la scarica del condensatore elettrolitico C1.

Il metronomo elettronico non comprende un quadrante graduato per indicare la regolazione precisa del numero di cicli. Questa mancanza è da attribuirsi al fatto che lo strumento viene normalmente impiegato per offrire una indicazione del tempo medio di un dato pezzo musicale.

L'impiego continuo del metronomo, infatti, è contrario alle esecuzioni artistiche, perchè esso rappresenta soltanto un aiuto prezioso per lo studio individuale della musica.

Amplificatore BF

Gli impulsi prodotti dal multivibratore vengono prelevati dal collettore di TR2 ed inviati, attraverso il condensatore C3, all'amplificatore di bassa frequenza. La tensione degli impulsi generati dal multivibratore è presente sui terminali del potenziometro di volume R8; essa viene prelevata attraverso il cursore del componente ed inviata, attraverso il condensatore elettrolitico C4, alla base del transistor inversore di fase TR3.

Per ciò che concerne le particolarità della sezione amplificatrice di bassa frequenza del metronomo elettronico, occorre notare che le funzioni della resistenza R9 e quella del potenziometro semifisso R10 consistono nell'assicurare una buona stabilità di corrente di collettore dello stadio inversore di fase, conformemente alle variazioni di temperatura.

I transistor dello stadio amplificatore finale lavorano in un montaggio con collettore comune. La tensione di polarizzazione base-emittore, necessaria per questi transistor, viene prelevata dal divisore di tensione composto dalle resistenze R14-R11-R13-R12. In parallelo al divisore di tensione è collegato il diodo DG, che è di tipo BAY14: esso lavora nel senso della conduttività; la caduta diretta su questo diodo mantiene la differenza fra le tensioni continue delle basi dei transistor ed evita l'inversione di polarizzazione.

La resistenza R11, collegata fra le due basi di TR4 e TR5, è di tipo NTC; essa provvede a stabilizzare la corrente di riposo di collettore dei transistor dello stadio amplificatore finale nei riguardi delle variazioni di temperatura.

Montaggio

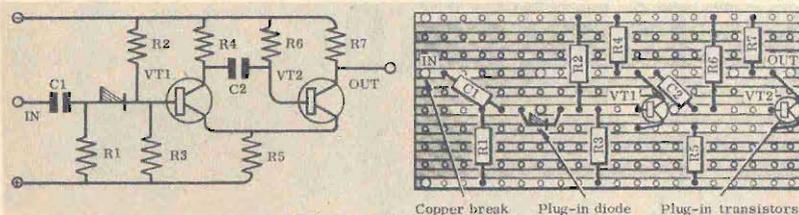
La realizzazione pratica del metronomo elettronico, rappresentato in figura 2, è ottenuta in un contenitore metallico che ha funzioni di conduttore unico della tensione positiva di alimentazione erogata da una pila a 9 volt oppure da un alimentatore in corrente continua, a 9 volt.

La maggior parte dei componenti elettronici è montata su una basetta rettangolare, di materiale isolante, munita di undici ancoraggi lungo i lati maggiori. I due transistor finali TR4 e TR5, sono soggetti a riscaldamento e devono, per tale motivo, essere montati tramite alette di raffreddamento.

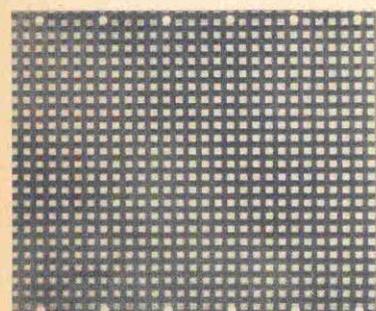
I comandi dell'apparecchio sono soltanto tre: il potenziometro R1, che permette di regolare la frequenza dei battiti sonori, il potenziometro R8, che regola il volume sonoro emesso dall'altoparlante e l'interruttore a leva S1 con il quale si apre e si chiude il circuito di alimentazione del metronomo.

La composizione finale dello strumento è indicata in figura 3. Come si nota, nella parte superiore del telaio sono sistemate le due pile a 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro e in grado di erogare la tensione di alimentazione di 9 volt.

Il consumo di corrente si aggira intorno ai 40 mA circa. L'altoparlante è montato sul pannello frontale dello strumento e fissato a questo per mezzo di viti e dadi. Per proteggere l'altoparlante, dalla polvere, converrà ricoprire il foro circolare con l'apposita tela, facilmente reperibile in commercio e particolarmente adatta per tale funzione.

PIASTRE CON CIRCUITO STAMPATO A FORATURA MODULARE CON FRESATURE ORIZZONTALI PER MONTAGGI SPERIMENTALI MATERIALE XXXPC - RAME

ESEMPIO D'IMPIEGO

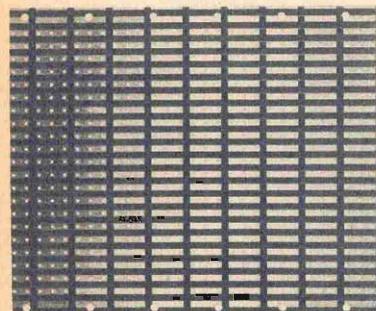
PF23

Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
PF 22	86x93	5,08x5,08	16	288	1,3	390
PF 23	121x147	5,08x5,08	21	609	1,3	760
PF 24	167x454	5,08x5,08	32	2.848	1,3	2.955
PF 25	121x147	5,08x2,54	21	1.218	1,3	820
PF 26	64x95	3,81x3,81	16	400	1,3	350
PF 27	64x127	3,81x3,81	16	528	1,3	430
PF 28	95x95	3,81x3,81	24	600	1,3	430
PF 29	95x127	3,81x3,81	24	792	1,3	590
PF 30	100x162	3,81x3,81	20	840	1,3	710
PF 31	156x431	3,81x3,81	40	4.520	1,3	2.645
PF 32	100x162	3,96x2,54	19	1.216	1,3	710
PF 33	88x89	2,54x2,54	29	1.015	1,02	360
PF 34	100x162	2,54x2,54	28	1,792	1,02	785
PF 35	179x454	2,54x2,54	60	10.740	1,02	3.420

PF36

Piastre come sopra, ma con fresature verticali, ad ogni foro, oltre che orizzontali.

Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
PF 36	121x147	5,08x5,08	21	609	1,3	1.015
PF 37	100x162	3,81x3,81	20	840	1,3	930
PF 38	100x162	2,54x2,54	28	1,792	1,02	1.015

Piastre come sopra, ma con fresature verticali, ogni 3 fori, oltre che orizzontali.

Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
21	609	1,3	1.435	PF 39	121x147	5,08x5,08
20	840	1,3	1.385	PF 40	-00x162	3,81x3,81
28	1.792	1,02	1.755	PF 41	100x162	2,54x2,54

PF39

Piastre come artt. PF 22-35, ma in VETRO-EPOXY.

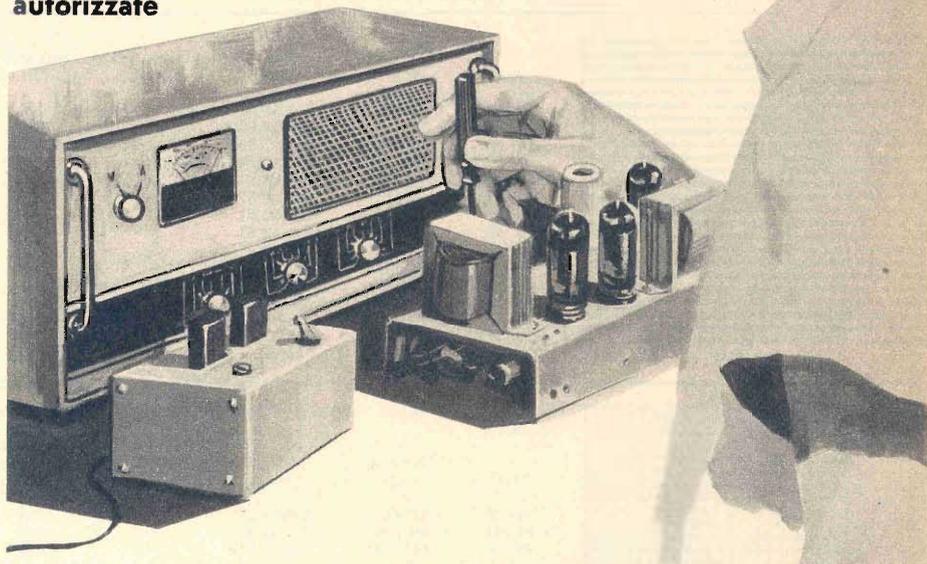
Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
PF 42	45x45	2,54x2,54	34	578	1,02	560
PF 43	90x95	2,54x2,54	34	1.190	1,02	1.150
PF 44	95x150	2,54x2,54	34	2.006	1,02	1.800
PF 45	45x226	2,54x2,54	34	3.026	1,02	2.650
PF 46	95x454	2,54x2,54	34	6.086	1,02	5.300

FRESA - Art. 2022 - Per interrompere istantaneamente le piste di rame nei punti voluti - Cad. L. 1.000.

N.B. - Ai prezzi suddetti sono da aggiungere le spese di imballo e spedizione. Pagamento anticipato o contrassegno (L. 250 in più).

SERGIO CORBETTA - 20147 MILANO - Via Zurigo, 20 - Tel. 41.52.961

CALIBRATORE TRANSISTORIZZATO

Non richiede alcun intervento di taratura e permette di operare esattamente sulle bande di frequenza autorizzate

Il calibratore a quarzo, presentato sul fascicolo di Ottobre di quest'anno della rivista, ha riscosso un grande successo fra la maggioranza dei nostri lettori. E' con vero piacere, quindi, che ancora una volta ci è offerta l'opportunità di riprendere e sviluppare un argomento già trattato. In quel progetto il circuito del calibratore a cristallo di quarzo era pilotato da un solo transistor. In quello che ci accingiamo a presentare e descrivere i transistor sono in numero di due, i risultati sono migliori e l'apparato, in grado di fornire le armoniche che coprono le bande di frequenza riservate ai radioamatori, così da rappresentare uno strumento assolutamente utile, se non proprio necessario, per coloro che si dedicano all'attività dell'ascolto dilettantistico.

Il vantaggio più notevole di questo tipo di calibratore a quarzo transistorizzato consiste nel non richiedere alcun intervento di taratura; e tale caratteristica apparirà immediatamente apprezzabile da tutti coloro che non possono facilmente disporre di un calibratore già tarato o di un oscillatore di precisione.

A che cosa serva un calibratore a quarzo lo abbiamo già detto nella presentazione del precedente progetto. Esso serve per assicurarsi di operare esattamente nelle bande di frequenza autorizzate.

Il circuito presentato in queste pagine utilizza due oscillatori, controllati con cristallo di quarzo ed accoppiati per mezzo di un diodo miscelatore. Una tale configurazione circuitale permette di aumentare quel numero di armoniche che si otterrebbero con un solo circuito oscillante, accentuando ancor più la frequenza del primo punto di taratura e conservando, in pari tempo, una precisione pari a quella dei cristalli di quarzo impiegati.

Il circuito

Il circuito del calibratore transistorizzato è rappresentato in fig. 1. Esso fa impiego di

due transistor di tipo AF114 o AF124, di un diodo al germanio di tipo OA85, di pochi condensatori e resistenze. Dunque, il circuito è assolutamente economico, di facile realizzazione, accessibile a tutti e superiore, per caratteristiche e prestazioni, a quello già presentato in precedenza sulla rivista.

I due transistor TR1 e TR2 oscillano alla frequenza stabilita dal cristallo di quarzo inserito nel circuito di base di ognuno di essi. Il cristallo di quarzo oscilla principalmente sulla propria frequenza fondamentale e, secondariamente, sulle frequenze armoniche.

Se i due cristalli di quarzo hanno frequenze diverse, all'uscita, poichè i cristalli stessi sono accoppiati tra di loro mediante il diodo miscelatore RS1, sono presenti i cosiddetti battimenti; ciò significa che, oltre alle varie frequenze dei due oscillatori (le fondamentali e le armoniche), sono presenti anche quelle frequenze che distano dalle precedenti di valori multipli della loro differenza. E ciò permette finalmente di comprendere bene il motivo per cui le frequenze disponibili siano tanto numerose.

Ma c'è di più. I segnali più forti sono proprio quelli relativi alle frequenze fondamentali dei cristalli di quarzo e alle loro armoniche, mentre i segnali di battimento sono più deboli e decrescono progressivamente quando ci si allontana dalla frequenza armonica del cristallo di quarzo; avviene così che la identificazione delle frequenze risulti notevolmente facilitata. Ma nel corso di questo articolo avremo occasione di produrre numerosi esempi, in corrispondenza alle varie scelte dei cristalli di quarzo, così da indirizzare i lettori nel migliore dei modi possibile, offrendo altresì alcune indicazioni sulle possibilità concrete di questo apparato.

I transistor sono stati scelti in modo da permettere di operare nel settore delle onde corte e cortissime, sino al valore di frequenza di 55 MHz, con opportune scelte dei cristalli di quarzo. Il numero delle armoniche disponibili e il massimo valore di frequenza di utilizzazione, infatti, dipendono da tali scelte e su tale concetto avremo modo di intrattenerci più oltre. Infine occorre rilevare che, essendo l'uscita prelevata dagli emittori dei transistor, essa è a bassa impedenza, e tale caratteristica facilita notevolmente il collegamento del calibratore transistorizzato con gli apparecchi radio. Infatti, in virtù di tale caratteristica, il calibratore quarzato bene si adatta alle impedenze dei normali cavi coassiali e a quelle dei circuiti di entrata dei radioricevitori.

Prove con quarzi diversi

I segnali uscenti dal calibratore transistorizzato si prestano bene per la taratura dei ricevitori adatti per l'ascolto delle gamme radiantistiche quando le frequenze caratteristiche dei quarzi vengono scelte fra i 5 MHz e i 7,5 MHz e quando le loro frequenze differiscono di alcune centinaia di hertz. In ogni caso gli oscillatori funzionano e producono battimenti anche con cristalli di quarzo di frequenze comprese fra i 3 MHz e i 9 MHz; ma occorre ricordare che è sempre meglio utilizzare per XTAL 1 un quarzo di frequenza inferiore.

Se, per esempio, si fa impiego per XTAL 1 di un quarzo da 7 MHz e per XTAL 2 di un quarzo da 7,050 MHz, si ottengono battimenti distanziati fra loro di 50 KHz e in uscita si ottengono frequenze di 7,050 MHz, 7,100 MHz, 7,150 MHz, 7,200 MHz ecc. e si ottengono anche le frequenze di 7 MHz, 6,950 MHz, 6,900 MHz ecc.

Le frequenze più elevate sono ovviamente quella di 7 MHz e quella di 7,050 MHz; i valori delle altre frequenze decrescono man mano che ci si allontana dai valori citati. Ma, oltre a quelle citate, sono disponibili anche le frequenze relative alle armoniche successive dei quarzi, cioè le frequenze distanziate di 50 KHz al di sotto di 14 MHz e al di sopra di 14 MHz, nonchè quella di 14,050 MHz. Anche in questo caso i segnali più forti sono quelli a 14 MHz e a 14,100 MHz.

Quando la differenza di frequenza fra i due quarzi è piccola rispetto alla loro frequenza caratteristica, allora si ottengono battimenti deboli e nelle armoniche successive si possono manifestare dei « buchi ». Quando invece la differenza di frequenza fra i due quarzi è relativamente grande, allora i battimenti si mantengono potenti.

Per esempio, utilizzando due cristalli di quarzo da 7 MHz (XTAL 1) e da 7,500 MHz (XTAL 2), si ottengono intervalli relativamente grandi, di 0,5 MHz, e il calibratore a quarzo è in grado di coprire una banda di frequenze molto ampia. Facendo impiego di cristalli di quarzo da 5 MHz e da 5,5 MHz, la banda di frequenze è ancora più ampia, e la ampiezza dei segnali rimane potente fino a oltre i 50 MHz.

I cristalli da 5 MHz e da 7,5 MHz creano battimenti ad ogni multiplo di 2,5 MHz. E in questo caso ogni battimento è modulato; infatti, un cristallo di quarzo non genera mai una frequenza perfettamente corrispondente al valore nominale; per esempio, un cristallo da 7,5 MHz, può dare una frequenza di 7,5001 MHz e le armoniche interferiscono con le

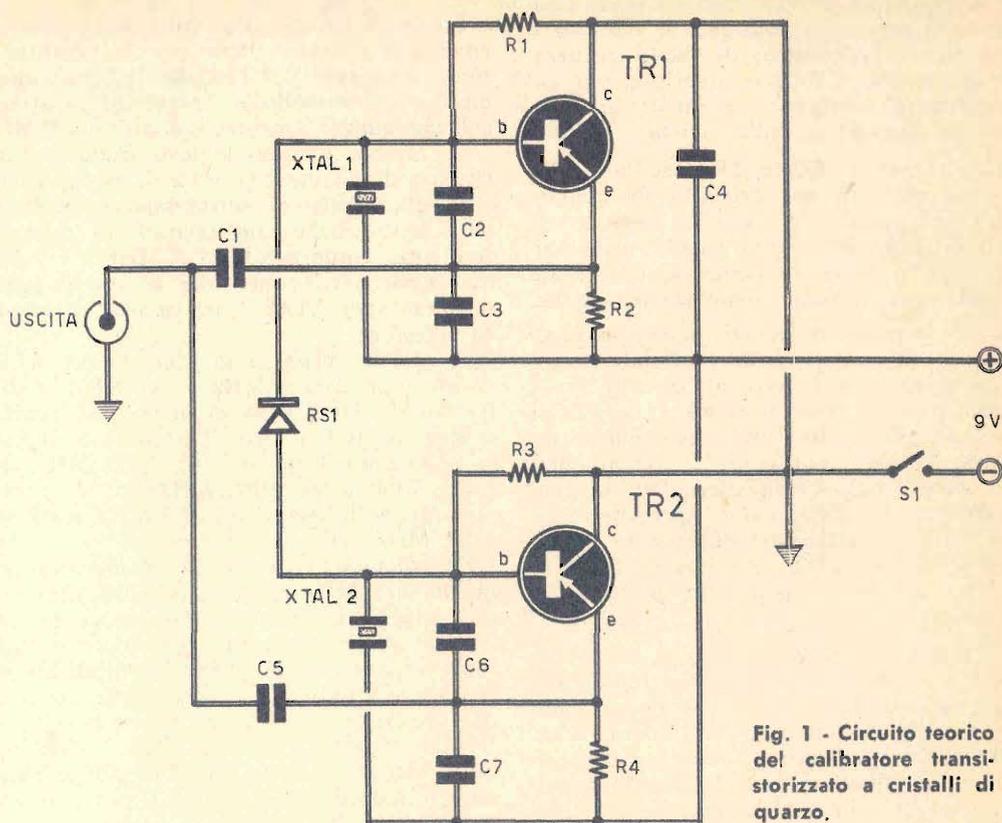



Fig. 1 - Circuito teorico del calibratore transistorizzato a cristalli di quarzo.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 2,5 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C2 = 10 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C3 = 470.000 pF
C4 = 10 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C5 = 5 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C6 = 2,5 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C7 = 2,5 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C8 = 25 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C9 = 250 µF - 50 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 50.000 ohm (potenz. semifisso)
R2 = 47.000 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 25.000 ohm (potenz.)
R5 = 2.200 ohm
R6 = 47.000 ohm
R7 = 100.000 ohm (potenz. semifisso)
R8 = 1.000 ohm
R9 = 2.200 ohm
R10 = 25.000 ohm (potenz.)
R11 = 15.000 ohm
R12 = 4.700 ohm

VARIE

TR1 = BC131
TR2 = BC131
TR3 = BC109
Pila = 9 V
S1 = interrutt.

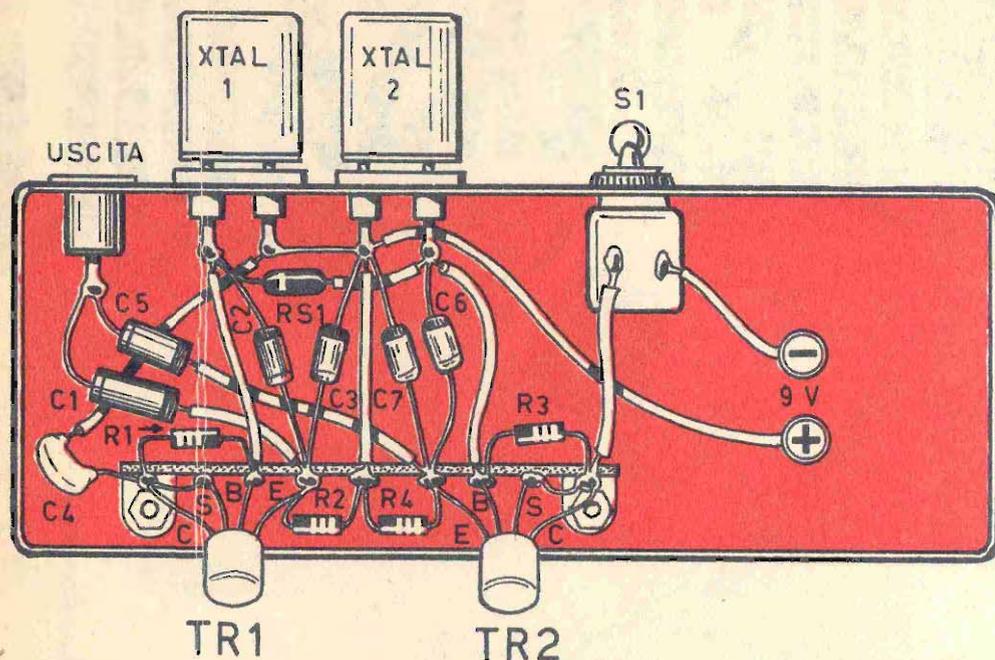



Fig. 2 - La realizzazione pratica del calibratore quarzato è ottenuta in un contenitore metallico, che funge da schermo elettromagnetico. L'uscita del circuito è ottenuta con una presa di tipo Jack.

CONDENSATORI

C1 = 1.000 pF
C2 = 12 pF
C3 = 56 pF
C4 = 5.000 pF
C5 = 220 pF
C6 = 12 pF
C7 = 56 pF

RESISTENZE

R1 = 120.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 120.000 ohm
R4 = 1.000 ohm

VARIE

TR1 = AF114 - AF124
TR2 = AF114 - AF124
RS1 = OA85
XTAL 1 = vedi testo
XTAL 2 = vedi testo
Pila = 9 volt

armoniche di un cristallo da 5 MHz, data la poca distanza di frequenza.

Possibilità di impiego dei quarzi

Il calibratore a quarzo con circuito transistorizzato, presentato in queste pagine, può impiegare cristalli di frequenza particolare come ad es. di 3.575 MHz e di 3,550 MHz, in modo da poter calibrare la banda di frequenza degli 80 metri in intervalli di 25 hertz. Ovviamente, con questi tipi di quarzi è possibile tarare anche le bande di frequenze superiori. E si possono anche inserire nel circuito cristalli di quarzo di 4,3 MHz e 7,6 MHz. In tal caso la frequenza armonica di 8,6 MHz del quarzo da 4,3 MHz, dista esattamente di 1 MHz dalla frequenza caratteristica dell'altro cristallo, generando in questo modo dei battimenti distanti di 1 MHz. Inoltre, il battimento ad 1 MHz può produrre battimenti con la frequenza 8,6 MHz, determinando, per esempio, le frequenze di 9,6 MHz, 10,6 MHz, 11,6 MHz, ecc. Analogamente si ottengono dei battimenti a 3,3 MHz, 2,3 MHz, 1,3 MHz ecc. E basta interpretare correttamente questi segnali per poter disporre di molti punti di calibratura, tutti ottenuti con la precisione determinata dai quarzi.

INIETTORE DI SEGNALI

in scatola di montaggio!

CARATTERISTICHE

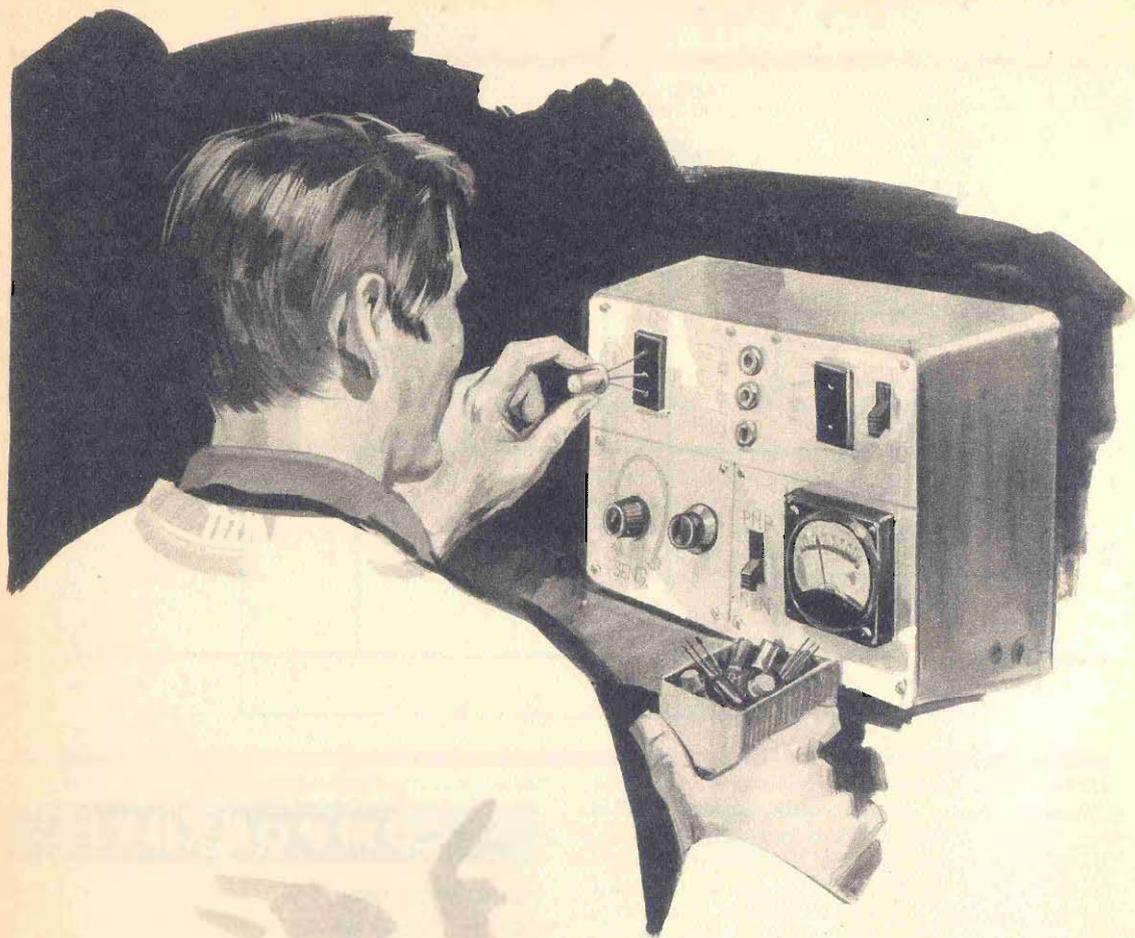
Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz. circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una micropinza a bocca di coccodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.

L'unico strumento che permette di individuare immediatamente ogni tipo di interruzione o guasto in tutti i circuiti radioelettrici.

La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila, con grande autonomia di servizio.

SIGNAL TRACING

La scatola di montaggio deve essere richiesta inviando anticipatamente l'importo di L. 3.100. a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3-57180, a RADIOPRATICA, Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO. Le spese di spedizione e di imballaggio sono comprese.

CONTROLLO DELLA FREQUENZA DI TAGLIO DEI TRANSISTOR E DEI DIODI

Avrete la possibilità di scegliere il componente più adatto per le vostre esigenze.

Molto spesso possono capitare fra le mani dei principianti taluni componenti elettronici, specialmente diodi e transistor, nei quali manca ogni indicazione orientativa sull'uso stesso dell'elemento.

E proprio questi componenti elettronici si possono trovare nei mercati d'occasione, a prezzi convenientissimi, così che viene sempre la voglia di acquistarli, anche se in sede di sperimentazioni e montaggi non è possibile effettuare alcun controllo.

Di una buona parte dei transistor e dei diodi si possono conoscere la corrente di fuga, l'amplificazione di corrente, gli eventuali cortocircuiti fra gli elettrodi, ed è anche possibile sapere se un transistor è di tipo PNP o NPN. Tutti questi dati si possono conoscere fornendosi di appositi apparati di controllo,

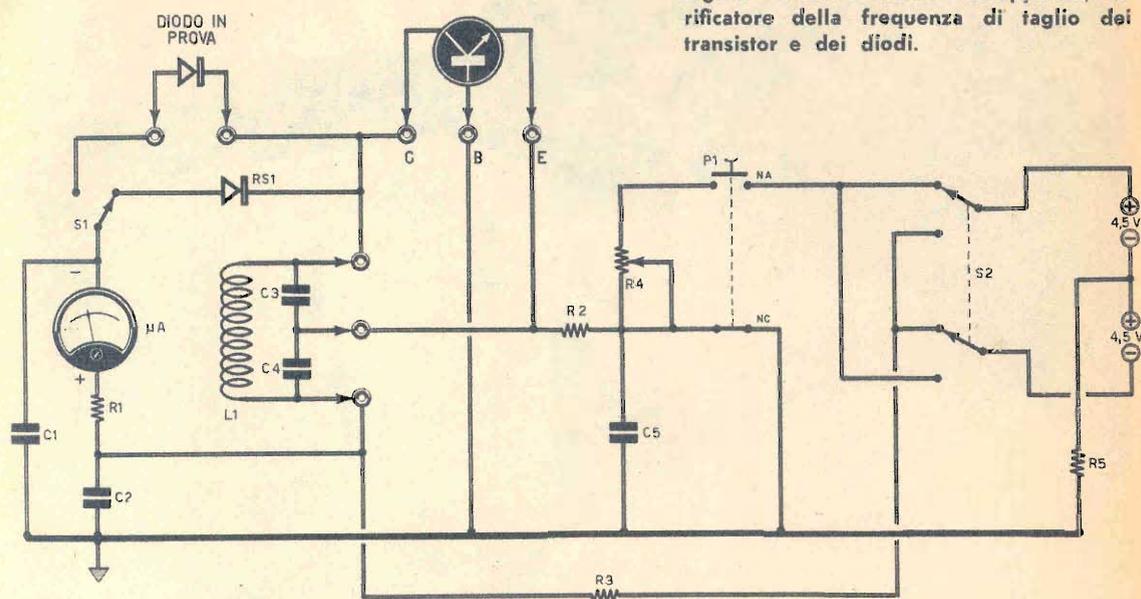



Fig. 1 - Circuito teorico dell'apparato verificatore della frequenza di taglio dei transistor e dei diodi.

che sono molto numerosi in commercio. Ma tutti questi strumenti non permettono di raggiungere un dato molto importante, cioè la frequenza di taglio, che può rappresentare un dato decisivo per il controllo del componente. La maggior parte degli strumenti di misura, poi, sono limitati al solo controllo e alla misura dei valori in corrente continua. Dunque, un apparato che permetta di controllare il comportamento dei transistor e dei diodi in alta frequenza è da considerarsi estremamente utile, se non proprio necessario, per ogni appassionato di radiotecnica. E il progetto che presentiamo in questo articolo risponde ottimamente, con sufficiente precisione, alle esigenze di chi compone montaggi sperimentali per scopi dilettevoli o di studio.

Funzioni ed elementi dei circuiti

Il progetto dell'apparato di controllo della frequenza di taglio dei transistor e dei diodi fa impiego di pochissimi elementi; e tra questi i più importanti sono: il galvanometro da 100 μA, un potenziometro, due commutatori, alcune boccole, un diodo raddrizzatore, poche resistenze e pochi condensatori. E da questo breve elenco di componenti traspare immediata l'economicità costruttiva dell'intero strumento che, montato in un contenitore metallico, munito di pannello frontale, potrà rappresentare uno strumento di utilissimo corredo in ogni tipo di laboratorio radiotecnico.

Ma per comprendere bene il principio di funzionamento e le varie possibilità di im-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 10.000 pF
C2 = 10.000 pF
C3 = vedi tabella
C4 = vedi tabella
C5 = 10.000 pF

RESISTENZE

R1 = 40.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 = 1.000 ohm

VARIE

μA = galvanometro (100 μA F.S.)
Pile = 4,5 volt
RS1 = OA95

piego di questo strumento; occorre addentrarsi nel vivo dell'argomento, toccando i punti fondamentali, che sono quelli relativi ai controlli dei transistor e dei diodi. E cominciamo appunto con il principio di misura relativo ai transistor.

Controllo dei transistor

Il principio di misura dei transistor è il seguente: il componente sotto controllo viene portato all'oscillazione per mezzo di un oscillatore di tipo Colpitts, montato con base a massa, come è dato a vedere nello schema teorico di fig. 1.

Questo oscillatore sinusoidale è composto dall'induttanza L1 e dai condensatori C3 e C4; la presa intermedia è collegata all'emittore.

Il diodo RS1, che è di tipo OA95, permette di raddrizzare la tensione di alta frequenza prodotta, che viene segnalata dallo strumento di misura μA.

La frequenza di taglio è quella frequenza per la quale il coefficiente « alfa » o « beta » di un transistor si riduce a 0,707 volte il valore relativo alle basse frequenze, per esempio a 1.000 Hz.

Nel nostro strumento la deviazione dell'indice permette di valutare approssimativamente a quale valore di frequenza il transistor, sottoposto alla prova, comincia a ridurre la amplificazione. L'apparecchio quindi ci ragguaglia sul responso di frequenza dei transistor sulla gamma compresa fra lo 0,05 MHz e i 100 MHz.

Nell'apposita tabella sono indicate le sei gamme di frequenza previste per l'oscillatore.

Transistor PNP e NPN

Il commutatore S2 permette di invertire le polarità del circuito di alimentazione, pilotato da due pile da 4,5 V. In virtù di tale commutatore si possono controllare i transistor di tipo PNP e NPN.

Il pulsante P1 permette di far entrare in funzione l'apparecchio per iniziare una verifica. Quando questo pulsante si trova nella posizione di riposo, esso scarica il condensatore C5, che ha il valore di 10.000 pF e che è sistemato sul collegamento di emittore.

Fig. 2 - Tutti i componenti dell'apparato di controllo vengono montati nella parte posteriore del pannello frontale. Fanno eccezione le pile da 4,5 volt, che vengono allogate internamente al contenitore metallico in posizione agevole per il loro ricambio.

Fig. 3 - Montaggio dell'oscillatore sinusoidale. Il terminale centrale viene collegato sull'emittore del transistor.

Diodi

Se in sostituzione del transistor si collega un diodo, intervenendo sul deviatore, lo strumento diviene un provadiodi.

Ma è sempre possibile trasformare il circuito di figura 1 in un circuito adatto per altri tipi di misure e controlli, purché si intervenga opportunamente in taluni punti del circuito e su taluni valori dei componenti elettronici. L'ampiezza del segnale di reazione, ad esempio, prodotto dall'oscillatore, dipende dai condensatori C3-C4. E questo segnale deve essere, da una parte, sufficiente per ammortizzare le oscillazioni e, dall'altra, di misura ragionevole per non distorcere le oscillazioni generate. I valori corretti dei condensatori devono essere individuati sperimentalmente, seguendo i dati presentati nell'apposita tabella.

Ovviamente, per questo circuito, si potranno determinare valori di avvolgimenti diversi ed utilizzare un altro tipo di strumento di misura. Ma in quest'ultimo caso occorrerà modificare il valore della resistenza protettiva R1, che nel nostro caso ha il valore di 40.000 ohm, in modo da ottenere sullo strumento di misura una deviazione a fondoscala con la tensione di 4,5 volt efficaci.

Montaggio

La realizzazione del verificatore per transistor e diodi è oltremodo semplice, come è dato a vedere in figura 2.

La parte costruttiva più laboriosa, è rappresentata dalle sei bobine L, che dovranno essere realizzate nel modo indicato in figura 3. In questo disegno si nota come i due condensatori C3-C4 e la bobina L1 debbano essere montati in un unico supporto di materiale isolante munito di tre spinotti.

In ogni caso i valori dei componenti del circuito, indicati nell'apposito elenco, non sono tassativi, perchè occorre tener conto dell'influenza determinata dalla realizzazione del cablaggio e dalla disposizione dei componenti.

A montaggio ultimato, è consigliabile far uso di un grid-dip per tarare i circuiti oscillanti, sino ad ottenere le frequenze desiderate per le diverse gamme.

Tutti i componenti del circuito dell'apparato vengono montati sul pannello frontale; fanno eccezione le due pile da 4,5 volt, che verranno sistemate dentro il contenitore metallico, in posizione agevole per il ricambio.

Si raccomanda, in sede di cablaggio, di realizzare collegamenti molto corti.

Per il controllo dei transistor di potenza, che non possono essere inseriti nell'apposito zoccoletto applicato sul pannello frontale dello strumento, si potranno impiegare dei conduttori muniti di spinotto, ad una estremità, e di pinzetta a bocca di coccodrillo, dall'altra.

Lo strumento di controllo assumerà il suo aspetto definitivo dopo aver impresso dati e sigle sul pannello frontale, in corrispondenza dei vari elementi di controllo e di commutazione.

Impiego dello strumento

Il lavoro con l'apparato verificatore di transistor e diodi è assai semplice. Il suo impiego va fatto nel seguente modo: il transistor sconosciuto, quello nel quale sono scomparse le sigle e che si vuol controllare, deve essere inserito nell'apposito zoccolo. Nelle tre boccole, presenti sul pannello frontale, si inserisce uno degli elementi L1 - C3 - C4, scegliendo quello a frequenza più bassa. Il commutatore S2 va posto nella posizione adatta, per esempio PNP.

Premendo il pulsante P1, lo strumento offre una certa misura. Se l'indice si arresta verso la metà del quadrante, oppure se esso rimane fermo dentro il primo terzo della scala, si continua a sostiture l'elemento L1 - C3 - C4, finchè l'indice perviene a fondo scala.

coppia di **RADIOTELEFONI**

in scatola di montaggio!

La coppia è realizzata con i migliori materiali esistenti oggi sul mercato. Il mobile è di alluminio anodizzato, robusto, elegante. Grazie ad un ricco e illustratissimo manuale d'istruzioni tutti riescono a montare la coppia ed a tararla.

MUNITA DI AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE PER IL LIBERO IMPIEGO.

CARATTERISTICHE - Ogni apparato si compone di un ricevitore superrigenerativo e di un trasmettitore controllato a quarzo. Il circuito monta quattro transistor, tutti accuratamente provati e controllati nei nostri laboratori. La potenza è di 10 mW; il raggio d'azione è di 1 Km. - La frequenza del quarzo e di trasmissione è di 29,7 MHz. - La taratura costituisce l'operazione più semplice di tutte, perchè si esegue rapidamente soltanto con l'uso di un semplice cacciavite.

La scatola di montaggio di una coppia di radiotelefoni RPR 295 deve essere richiesta a: RADIOPRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 MILANO, inviando anticipatamente l'importo di L. 25.000, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/57180.

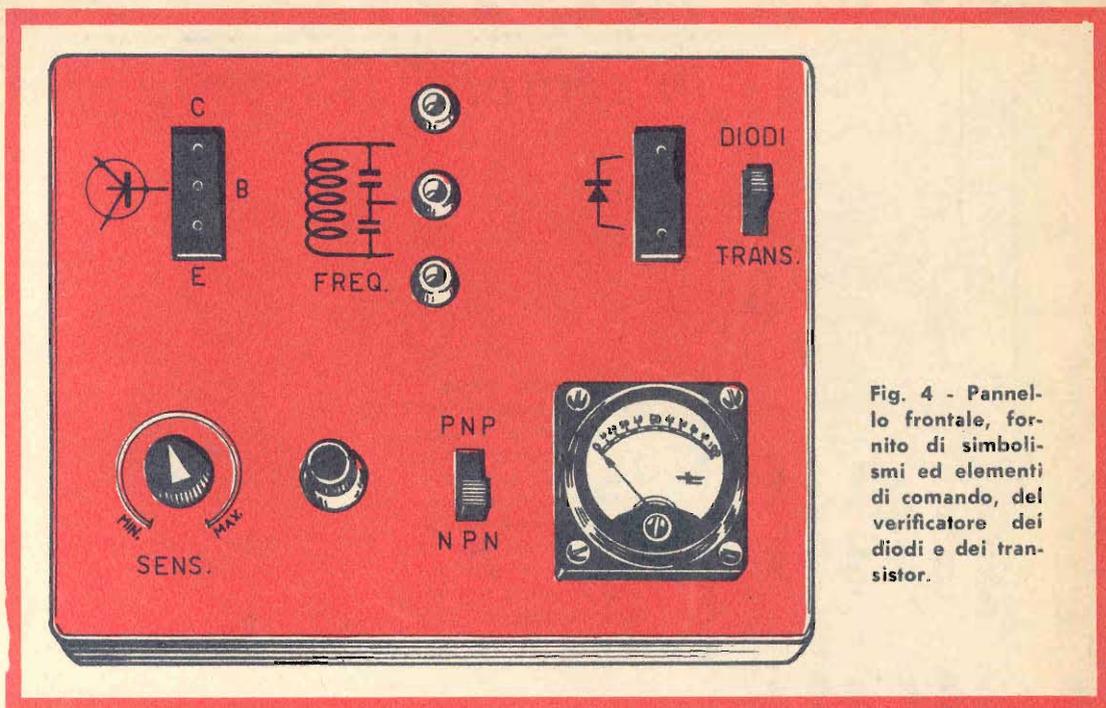



Fig. 4 - Pannello frontale, fornito di simbolismi ed elementi di comando, del verificatore dei diodi e dei transistor.

Durante questa prova può capitare che un transistor oscilli bene a 50 MHz, ma che esso non dimostri alcuna tendenza ad oscillare su 0,05 MHz. Nel caso in cui, non si ottenesse alcuna deviazione dell'indice, si provvederà a commutare nell'altra posizione il commutatore S2, ripetendo le prove or ora ricordate.

Per ciò che concerne l'interpretazione dei dati rilevati sul microamperometro, occorre notare che un transistor perfetto produce una deviazione completa quando il potenziometro R4, che ha il valore di 10.000 ohm, raggiunge i 2/3 della scala. La deviazione di 4/5, con il cursore del potenziometro ruotato in posizione massima, fornisce ancora un'indicazione di buon funzionamento.

Per quanto riguarda le prove dei diodi, occorre procedere nel modo seguente.

Il diodo del quale non si conoscono le caratteristiche, viene inserito nell'apposita presa per diodi; in pari tempo si inserisce, nelle corrispondenti prese, un transistor perfetto, avente una frequenza di taglio elevata. Il commutatore S1 viene sistemato nella posizione adatta. In tal modo il diodo, incorporato nel circuito, viene eliminato e sostituito con quello che si vuol verificare.

Come avviene per i transistor, anche per i diodi si può ricercare la frequenza di taglio, premendo il pulsante T1 ogni volta che è stata scelta una particolare gamma con inserimento del circuito L1 - C3 - C4. Se la polarità del diodo non è rispettata, l'indice dello strumento devia di poco in senso opposto. E tale deviazione permette di determinare il senso di conduttività e di bloccaggio dei diodi.

Gamme MHz	C_1	C_2	L circa	Spire	Bobine Ø mm.	Fili Ø mm.	Note
0,05	5.000 pF	10 KpF	3 mH	Impedenza AF GELOSO 557			
0,5	400 pF	5 KpF	300 μH	Bobina OM con nucleo			
5,0	200 pF	2 KpF	5...7 μH	46	6 mm.	0,3	con nucleo
15,0	100 pF	1 KpF	2...2,5 μH	9	7,5 mm.	0,4	con nucleo
50,0	50 pF	80 pF	0,3 μH	8	6 mm.	1,0	in aria
100,0	1 pF	4 pF	0,15 μH	3	6 mm.	1,0	in aria

OCCASIONI A PREZZI ECCEZIONALI: APPARECCHI E PARTICOLARI NUOVI GARANTITI (fino ad esaurimento)

1 - **CARICA BATTERIA**, primario universale, uscita 6/12 V, 2/3 A, particolarmente indicato per automobilisti, elettrauto, applicazioni industriali — L. 4.500 + 700 s.s.

2 - **GENERATORE MODULATO**, 4 gamme, comandato a tastiera da 350 Kc a 27 Mc, segnale in alta frequenza con o senza modulazione, comando attenuazione doppio per regolazione normale e micrometrica. Alimentazione universale, completo di cavo, garanzia 1 anno, prezzo propaganda — L. 14.800 + 1000 s.s.

20b - **MICROTESTER YAMATO**, 20.000 ohm/Volt, dimensioni mm 130 x 87 x 36. Misure in c.c. da 0,1 a 1000 V, da 0,05 a 250 mA. Misure in c.a. da 2,5 a 1000 V, da 1 a 5 Mohm. Misure di frequenza da 20 dB a + 62 dB. Capacità da 0,000 a 0,2 mF. Tolleranza di errore max 3% - 17 portate con commutatore ceramico. Completo di puntali e istruzioni. Strumento ampia scala a specchio. Prezzo di propaganda — L. 8.500 + 500 s.s.

51 - **AMPLIFICATORE AT 100** equipaggiato con 6 transistors al silicio, esecuzione professionale, con potenziometro di volume e tono, completo di schema, uscita 3,2 W, alimentazione 9-12 Volt, completo di altoparlante Ø 160 mm — L. 4.500 + 500 s.s.

53c - **PIASTRA GIRADISCHI « ELCO »** (Fon-Music) in c.a. 220 V - quattro velocità, testina piezo HF — L. 4.200 + 700 s.s.

54 - **SCATOLA MONTAGGIO « ALIMENTATORE »**, primario universale, uscita 12 V c.c., 300 mA, con potenziometro di regolazione — L. 1.500 + s.s.

54a - **SCATOLA MONTAGGIO « ALIMENTATORE »** come sopra, uscita 20 V, 2 A — L. 4.500 + s.s.

54b - **SCATOLA MONTAGGIO « ALIMENTATORE »** idem primario universale, uscita 20 V c.c., 500 mA con potenziometro di regolazione — L. 2.000 + s.s.

55 - **SINTONIZZATORE** onde medie supereterodina, unitamente a telaietto amplificatore, 8 transistors + diodi variabile ad aria, uscita 1 W HF, alimentazione 9/12 V, complesso d'alta classe, accompagnato da schema — L. 4.500 + 500 s.s.

56 - **ALTOPARLANTI HF**, con magnete rinforzato (da 4 o 8 ohm):

56c - **WOOFER 20 W** - rotondo Ø 270 mm Hz 40/7500 — L. 4.000 + 500 s.s.

56d - **BICONICO** - 10 W rotondo Ø 210 mm Hz 55/8500 — L. 2.000 + 400 s.s.

56e - **MIDDLE** - 10 W ellittico 240 x 160 mm Hz 90/12500 — L. 2.000 + 400 s.s.

56f - **TWEETER** - 10 W, rotondo Ø 100 mm Hz 800/19000 — L. 2.500 + 400 s.s.

56g - **SERIE TRE ALTOPARLANTI** per complessivi 35 W mx, speciali per BASS-REFLEX: WOOFER Ø 260 mm, MIDDLE Ø 100 mm, TWEETER Ø 100 mm, campo di frequenza da 42 a 21.000 Hz, per complessive — L. 6.800 + 700

56b - **ALTOPARLANTE ORIGINALE GIAPPONESE**, Ø 55 o 80 mm, 4-6-8-20 ohm — cadauno L. 500 + s.s.

57 - **RELE' « SIEMENS »** tensione a richiesta; a 2 contatti scambio L. 1.000 - a 4 contatti scambio — L. 1.200 + s.s.

58 - **TRASFORMATORI**, primario universale, secondario 9 e 12 V — L. 500 + s.s.

58a - **TRASFORMATORE**, primario universale, secondario 20 V, 1,5/2 A — L. 1.200 + 600 s.s.

58c - **TRASFORMATORE « SINGLE-END »**, cadauno L. 300, idem di potenza 3 W — L. 500 + s.s.

58e - **TRASFORMATORE SPECIALE per ALIMENTATORI**, potenza 65 W - primario universale, uscita secondario 35-40-45-50 Volt - 1,5 Amp — L. 3.500 + 600 s.s.

59 - **MOTORINO** a induzione 220 V, ultrapiatto Ø 42 mm, altezza 15 mm, albero 2,5, 2800 giri, adattissimo per Timer, servo comandi, orologi, ecc. — cadauno L. 1.300 + s.s.

59a - **MOTORINO** a induzione, come sopra, però completo di riduttore a 1,4 giri al minuto — cadauno L. 1.500 + s.s.

59b - **MOTORINO « MINIMOTOR » ORIGINALE GIAPPONESE** Ø 18 x 20 con regolazione di velocità — cadauno L. 1.200 + s.s.

61 - **MICROVARIABILE** 2 x 250 oppure 2 x 475 **ORIGINALE GIAPPONESE** — cadauno L. 350 + s.s.

62 - **MICROPOTENZIOMETRI** completi di interruttore 5-10 Kohm — cadauno L. 300 + s.s.

63 - **SERIE MEDIE GIAPPONESI**, più ferrite con antenne — cadauna L. 700 + s.s.

63a - **SERIE MEDIE** italiane **QUADRATE** oppure **ROTONDE** — cadauno L. 500 + s.s.

65 - **PIASTRE NUOVE di CALCOLATORI OLIVETTI-IBM** ecc., con transistors di bassa, media, alta e altissima frequenza, diodi, trasformatori, resistenze, condensatori, mesa, ecc., a L. 80 per transistor al germanio e a L. 150 per transistor al silicio o di potenza che sono contenuti nelle piastre ordinate; gli altri componenti rimangono ceduti in omaggio

66 - **PIASTRE NUOVE VERGINI** per circuiti stampati (ognuno può crearsi lo schema che vuole) di varie misure rettangolari: L. 100 per dcm quadro circa. Per 5 piastre L. 800. Per un pacco reclame contenente un Kg. di piastre di varie misure, per complessivi 4.500 cm quadrati — L. 2.000 + 500 s.s.

66a - **KIT** completo di 10 piastre vergini assortite e relativi inchiostri e acidi per costruire circuiti stampati — L. 1.400 + s.s.

68 - **OCCASIONISSIMA: SALDATORE PISTOLA « ISTANT »** (funzionamento entro tre secondi) 100 W di potenza, completo di illuminazione e punte di ricambio — L. 3.600 + 500 s.s.

VENDITA STRAORDINARIA CONFEZIONI IN SACCHETTI, contenente materiale assolutamente nuovo, garantito:

Sacchetto « A » di 100 microresistenze per apparecchi a transistors — L. 1.250 + s.s.
Sacchetto « B » di 50 microelettrolitici assortiti per transistors — L. 2.500 + s.s.
Sacchetto « C » di 100 resistenze normali assortite da 0,5 a 2 W — L. 1.250 + s.s.
Sacchetto « F » contenente 20 pezzi fra BANANE, BOCCOLE, COCCODRILLI, colori assortiti — L. 1.250 + s.s.
Sacchetto « G » contenente 10 matasse da 5 metri di filo collegamenti, colori assortiti — L. 1.000 + s.s.
Sacchetto « H » contenente 15 matasse da 5 metri di filo collegamenti, colori assortiti e filo schermato semplice e doppio — L. 1.500 + s.s.
Sacchetto « I » contenente 10 CONNETTORI - vari per AF e normali, semplici e multipli — L. 850 + s.s.
Sacchetto « M » con 50 resistenze professionali (valori assortiti all'1% e 2% adatte per strumentazioni) — L. 1.500 + s.s.
Sacchetto « N » confezione **TRE BOMBOLETTE SPRAY** (isolamento 17.000 Volt) per potenziometri, commutatori, araldite, ecc. + bombolette singole L. 900 cadauna - per le tre bombolette — L. 2.500 + 600 s.s.

VALVOLE NUOVE GARANTITE di QUALSIASI TIPO, delle primarie Case Italiane ed Estere, possiamo fornire a RADIOAMATORI, RIPARATORI e NEGOZIANTI, con SCONTI ECCEZIONALI sui prezzi di listino delle rispettive fabbriche. Chiedere nostri LISTINI AGGIORNATI che invieremo gratuitamente.

OFFERTE SPECIALI DEL MESE

12 - **SERIE « TRE TELAIETTI PHILIPS » ORIGINALI** per FM a 9 transistors (Tuner, medie, bassa) normalmente adattabili per i 144 MHz — L. 9.800 + 600 s.s.

17 - **SINTONIZZATORE « FIELDMASTER »** contenuto entro una cassetta per nastri. Il Vostro MANGIANASTRI diventa una meravigliosa RADIO inserendo (come un nastro qualsiasi) detto sintonizzatore SUPERETERODINA a 6 transistors a tripla conversione in medie — L. 4.500 + 400 s.s.

67 - **BATTERIA « VARTA »**, al ferro-nikel, formato pastiglia Ø mm 15 x 6, Volt 1,4, mA 150, ottime per trasmettitori o radio comandi per la loro potenza e minimo ingombro: cadauna L. 250, oppure serie di 6 pezzi, per — L. 1.300 + s.s.

TRANSISTORS DI POTENZA sui 15 Watt, per finali TX fino a 180 MHz: BFW 12 - BLY 12/S - BLY 15 A - BUY 10 - BUY 11 - a scelta — cadauno L. 1.800 + s.s.

AVVERTENZA - Per semplificare ed accelerare l'evasione degli ordini, si prega di citare il N° ed il titolo della Rivista cui si riferiscono gli oggetti richiesti e rilevati dalla rivista stessa. SCRIVERE CHIARO (possibilmente in stampatello) nome e indirizzo del committente, città e N° di codice avviamento postale, anche nel corpo della lettera.

OGNI SPEDIZIONE viene effettuata dietro INVIO ANTICIPATO, a mezzo Vaglia postale o assegno bancario, per l'importo totale dei pezzi, più le spese postali, da calcolarsi in base a L. 400 minimo per i C.S.V. e L. 500/600 per pacchi postali. In caso di PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO occorre anche in questo caso anticipare non meno di L. 2000 (sia pure in francobolli) tenendo presente che la spesa di spedizione aumenta da L. 300 a L. 500 per diritti postali ASSEGNO.

IMPORTANTE: non si accettano ordinazioni per importi inferiori a L. 3.000, oltre alle spese di spedizione.

NORD - ELETTRONICA - 20136 MILANO - VIA BOCCONI, 9 - TEL. 58.99.21

Corso elementare di RADIOTECNICA

RIPARAZIONE DEI RICEVITORI A TRANSISTOR

Stadi amplificatori di M.F.

Tutti i radioricevitori a transistor, fatta eccezione per alcuni casi speciali, fanno impiego di due stadi di amplificazione di media frequenza, in modo da ottenere una maggiore selettività e un maggior guadagno.

L'accoppiamento tra stadio e stadio è del tipo a trasformatore ad uno o a due circuiti accordati.

Compito principale degli stadi amplificatori di media frequenza è quello di amplificare i segnali radio di media frequenza provenienti dallo stadio convertitore di frequenza. Altro compito affidato agli stadi di media frequenza è quello di filtrare i segnali radio conferendo al ricevitore un ottimo valore di selettività. I trasformatori di media frequenza sono dotati di nuclei di ferrite, regolabili mediante cacciavite, che, facendo variare l'induttanza degli avvolgimenti, permettono di regolare il trasformatore stesso sul valore esatto di media frequenza.

I trasformatori di media frequenza, nei ricevitori a transistor, molto spesso sono dotati di prese intermedie, allo scopo di ottenere una larghezza di banda più stretta; le prese intermedie rappresentano punti a bassa impedenza, che permettono di ottenere un migliore adattamento con l'impedenza del transistor.

Guasti e difetti degli stadi di M.F.

Il perfetto funzionamento degli stadi di media frequenza può essere controllato in due modi diversi: senza signal-tracer, mediante una sonda, e col signal-tracer.

Il primo è un metodo empirico, alla por-

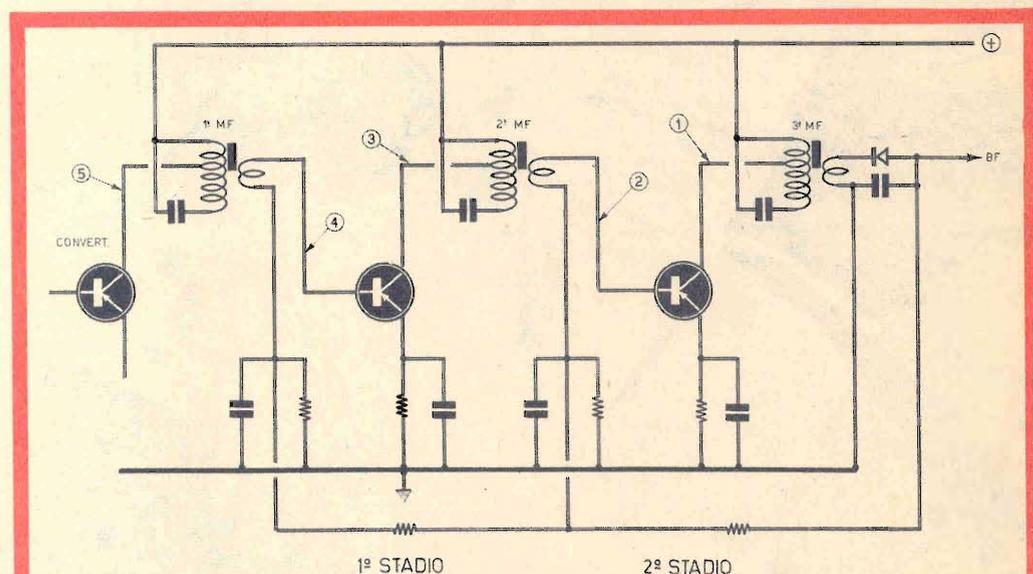



Fig. 1 - Tutti i radioricevitori a transistor, fatta eccezione per alcuni casi speciali, fanno impiego di due stadi di amplificazione di media frequenza. La ricerca degli eventuali guasti va fatta iniettando un segnale di prova a partire dalla terza media frequenza e procedendo poi, nell'ordine, secondo la numerazione riportata nello schema in corrispondenza dei vari punti di controllo.

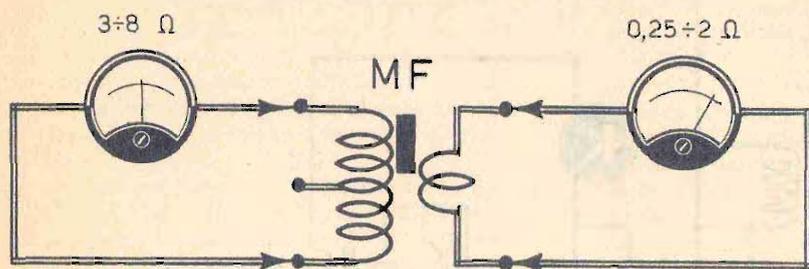



Fig. 2 - Il valore della resistenza ohmmica di media frequenza può alterarsi col passare del tempo. L'eventuale controllo, eseguito con l'ohmmetro, deve segnalare, per l'avvolgimento primario e per quello secondario, i valori indicati nel disegno.

tata di tutti; il secondo dà risultati senz'altro più attendibili. Per il primo metodo occorre preparare la sonda necessaria, che consiste in uno spezzone di filo conduttore ai cui terminali sono applicati una pinzetta a bocca di coccodrillo, da una parte, e una resistenza da 10 kohm, dall'altra. Se il circuito radio è equipaggiato con transistor di tipo p-n-p, si applica la pinzetta a bocca di coccodrillo al morsetto positivo della pila di alimentazione dello stesso ricevitore e con il terminale della resistenza si toccano, successivamente, i collettori e le basi dei transistor che pilotano gli stadi amplificatori di media frequenza del ricevitore in esame. Se tutto è perfettamente in ordine e, ovviamente, funzionano alla perfezione gli stadi successivi di rivelazione e di amplificazione di bassa frequenza, allora si dovrà sentire un colpo nell'altoparlante quando si toccano i collettori con la sonda descritta e si dovrà sentire un colpo molto più forte quando si toccano le basi. La prova del perfetto funzionamento degli stadi amplificatori di media frequenza mediante il signal-tracer si effettua applicando il segnale generato dallo strumento, prima ai collettori e poi alle basi dei transistor: si dovranno sentire altrettanti colpi nell'altoparlante (più forti quando si toccano le basi).

Se queste prove preliminari danno esito negativo allora occorre ricercare le cause che danno origine al guasto o al difetto.

I principali inconvenienti che si possono verificare negli stadi di media frequenza di un ricevitore radio a transistor sono:

1) Mancanza di suono

2) Scarsa sensibilità

3) Distorsione

4) Inneschi.

Mancanza di suono

La mancanza di suono nell'altoparlante imputabile agli stadi di media frequenza può essere dovuta a tre principali cause:

1) Trasformatore M.F. difettoso

2) Transistor difettoso

3) Saldature fredde, interruzioni, cortocircuiti.

Il controllo del trasformatore di media frequenza si esegue molto facilmente con l'ohmmetro (occorre togliere il transistor dal circuito durante queste prove). L'interruzione di un trasformatore di media frequenza può essere rivelata anche dalla mancanza di tensione sul collettore del transistor. In ogni caso, le resistenze misurate con l'ohmmetro dovranno oscillare fra i 3 e gli 8 ohm per l'avvolgimento primario e fra lo 0,25 e i 2 ohm per l'avvolgimento secondario.

L'eventuale corrosione di un avvolgimento può determinare suono debole e distorto.

Il transistor amplificatore di media frequenza ritenuto difettoso va sostituito con altro perfettamente efficiente.

Le saldature fredde, le interruzioni e i cortocircuiti sono cause assai frequenti quando il ricevitore è montato su circuito stampato. L'ohmmetro e il saldatore sono in questi casi gli strumenti più adatti per l'individuazione e l'eliminazione dell'inconveniente.

In ogni caso le prove di continuità nella conduzione elettrica del circuito stampato vanno eseguite con l'ohmmetro dopo aver tolto i transistor dal circuito.

Scarsa sensibilità

La scarsa sensibilità imputabile agli stadi di media frequenza può essere dovuta alle

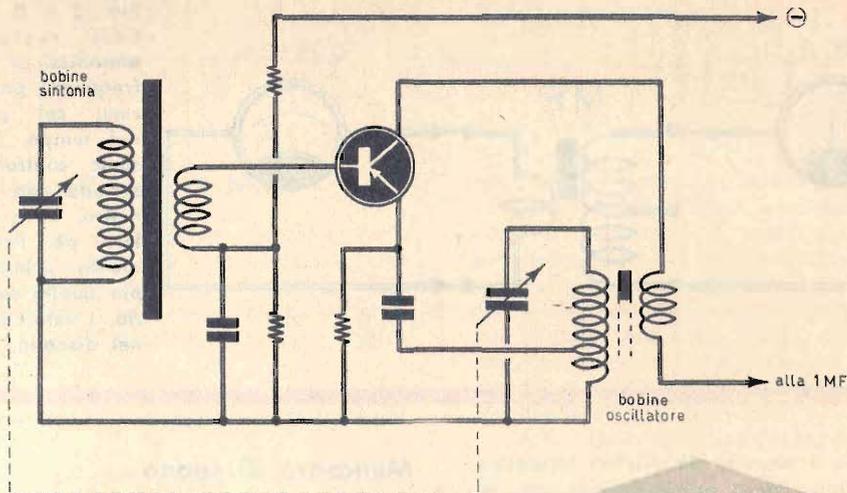



Fig. 3 - Tipico esempio di circuito di uno stadio convertitore ad un transistor. Nel circuito di base del transistor circolano contemporaneamente due correnti: quella del segnale radio captato dall'antenna di ferrite e quella dell'oscillatore locale.

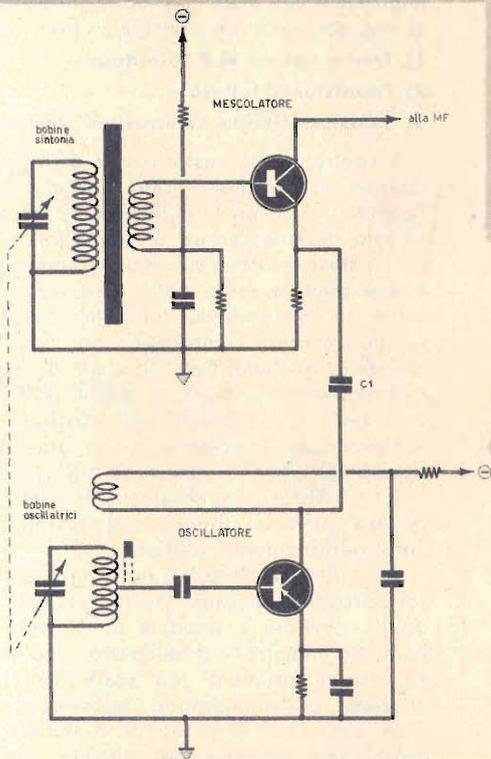



Fig. 4 - Esempio di circuito convertitore di alta frequenza a due stadi separati: oscillatore e mescolatore. Con questo tipo di circuito è possibile sottoporre il mescolatore al controllo della tensione CAV, permettendo che il funzionamento dell'oscillatore locale rimanga invariato.

seguenti tre cause:

1) Tensioni di polarizzazione errate

2) Trasformatori di M.F. starati

3) Condensatore di fuga sul C.A.V. difettoso.

Quando la tensione di polarizzazione dei transistor amplificatori di media frequenza è al di sopra dei valori normali (0,20-0,25 volt), allora il transistor conduce eccessivamente e la sua tensione di collettore risulta bassa. Quando invece la tensione di polarizzazione è al di sotto dei valori normali (0,15-

0,20 volt), allora si ha una diminuzione del guadagno del transistor con conseguente diminuzione della sensibilità del ricevitore.

Le tensioni di polarizzazione del transistor si misurano mediante il voltmetro elettronico, collegando il morsetto positivo dello strumento all'emittore e il morsetto negativo alla base (quando si tratti di transistor di tipo p-n-p).

La taratura delle medie frequenze di un ricevitore a transistor si esegue con gli stessi strumenti necessari per la taratura di un ricevitore a valvole, anche se il procedimento è alquanto diverso. L'oscillatore modulato, infatti, non deve mai essere applicato direttamente al ricevitore e il suo attenuatore di segnale va regolato al valore minimo. Fra i due conduttori dell'oscillatore modulato (terminale « caldo » e terminale di massa) va connessa una bobinetta di 5 spire e di diametro superiore a quello del nucleo ferroxcube del ricevitore. Questa bobinetta va avvicinata parallelamente al nucleo ferroxcube del ricevitore e l'oscillatore modulato dovrà essere regolato sul valore esatto di media frequenza del ricevitore. La prova dell'efficienza del condensatore di fuga sul C.A.V. si esegue ponendo in parallelo al condensatore ritenuto difettoso un altro assolutamente efficiente.

Distorsione

Le cause che possono determinare distorsione e che si possono imputare agli stadi di media frequenza sono le stesse che provocano suono debole e cioè:

1) Tensioni di polarizzazione errate

2) Trasformatori di media frequenza starati

3) Condensatore di fuga sul C.A.V. difettoso.

Tali cause si eliminano nel modo già detto per la scarsa sensibilità.

Inneschi

Gli inneschi imputabili agli stadi amplificatori di media frequenza possono essere dovuti a quattro cause principali:

1) Medie frequenze starate

2) Transistor con eccessivo guadagno

3) Cattive saldature di massa

4) Schermatura insufficiente delle medie frequenze.

Per quanto riguarda il primo caso, si ovvia facilmente all'inconveniente dell'innesco provvedendo alla taratura delle medie frequenze nel modo già descritto.

Se la causa dell'innesco va imputata al transistor, allora occorrerà sostituire il transistor stesso con altro a minor guadagno; molto spesso l'innesco sparirà totalmente sostituendo il transistor con altro di tipo identico.

Le saldature mal fatte nel circuito di massa possono determinare una resistenza elevata rispetto alla bassa impedenza del circuito e dar origine ad inneschi.

L'inconveniente si elimina facilmente « rinfrescando » le saldature di massa.

Stadi di alta frequenza

Gli stadi di alta frequenza dei ricevitori a transistor sono principalmente dei circuiti convertitori: essi provvedono a captare i segnali radio, a generare delle oscillazioni locali, a mescolare i due tipi di frequenze per produrre un'unica frequenza di valore pari a quella della media frequenza del ricevitore.

Nei tipi più comuni di radioricevitori a transistor, il circuito convertitore può essere rappresentato da un solo stadio oppure da due stadi separati. Nei circuiti A.F. ad un solo stadio convertitore i segnali radio vengono captati da una antenna in ferroxcube, accoppiata alla base del transistor convertitore col sistema « a trasformatore », mediante un avvolgimento secondario a bassa impedenza; nel circuito di base del transistor circolano contemporaneamente due correnti: quella del segnale radio captato dall'antenna ferroxcube e quella dell'oscillatore locale. Le due frequenze si sommano nel transistor, sul cui collettore è presente la media frequenza che, tramite la prima media frequenza, viene applicata al primo transistor amplificatore di media frequenza del ricevitore.

I circuiti di alta frequenza a due stadi separati (oscillatore e mescolatore) presentano il vantaggio di poter sfruttare la tensione C.A.V. Non è possibile, infatti, poter sfruttare la tensione C.A.V. negli stadi di A.F. ad un solo circuito perchè la tensione C.A.V. finirebbe per agire sull'oscillatore locale impedendone il funzionamento. Con l'impiego di circuito mescolatore e oscillatore separati, invece, è possibile sottoporre il circuito mescolatore al controllo della tensione C.A.V., permettendo che il funzionamento dell'oscillatore locale rimanga invariato. Ovviamente questo tipo di stadio A.F. fa impiego di due transistor, di cui il primo ha esclusivamente il compito di generare le oscillazioni locali, mentre il secondo ha il compito di mescolare assieme i due segnali: quelli radio captati dall'antenna e quelli dell'oscillatore locale.

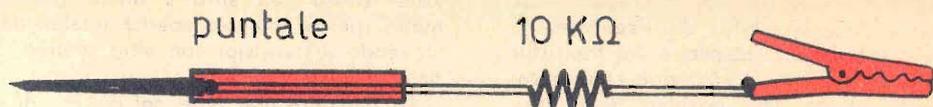



Fig. 5 - Per una prova sommaria dell'efficienza di un transistor risulta molto utile l'impiego di uno spezzone di filo da collegarsi al morsetto positivo della pila, da un lato, e al collettore e, successivamente, alla base del transistor dall'altro, mediante una resistenza da 10.000 ohm.

Guasti e difetti degli stadi A.F.

L'efficienza dello stadio oscillatore e di quello mescolatore può essere controllata assai facilmente e rapidamente mediante alcune prove empiriche. L'efficienza dell'oscillatore, ad esempio, si può controllare cortocircuitando la sezione oscillatrice del condensatore variabile e misurando la tensione sull'emittore del transistor oscillatore: se la tensione rimane invariata si può ritenere che l'oscillatore non funzioni. La prova dell'efficienza del transistor mescolatore si effettua nel modo già descritto per gli altri stadi: con uno spezzone di filo collegato da una parte al morsetto positivo della pila e dall'altro ad una resistenza da 15 Kohm si tocca prima il collettore e poi la base del transistor; si dovranno sentire due colpi (più forte quando si tocca la base).

I principali inconvenienti che si possono verificare negli stadi A.F. di un ricevitore a transistor sono cinque:

1) **Mancanza di segnale**
2) **Intermittenze**
3) **Scarsa sensibilità**
4) **Inneschi e fischi**
5) **Distorsione**

Mancanza di segnale

La mancanza assoluta di suono nell'altoparlante, imputabile agli stadi di A.F., può essere attribuita a tre cause principali:

1) **Mancanza di funzionamento del circuito oscillatore**
2) **Mancanza di funzionamento del circuito mescolatore**
3) **Mancanza di funzionamento del circuito convertitore.**

La mancanza di funzionamento dello stadio oscillatore può essere rilevata misurando le tensioni sui terminali del transistor oscillatore: un valore di tensione zero, oppure eccessivo o troppo basso nella polarizzazione del transistor è indice di mancanza di funzionamento dello stadio oscillatore. Il guasto va ricercato in una bobina difettosa, nel transistor e nel condensatore variabile. La continuità della bobina oscillatrice va esaminata con l'ohmmetro dopo aver tolto dal circuito il transistor oscillatore.

La mancanza di funzionamento del circuito mescolatore è normalmente causata da interruzione del trasformatore di entrata o di un collegamento oppure dal transistor difettoso; si rileva misurando le tensioni di polarizzazione che dovranno risultare errate.

La mancanza di funzionamento del circuito convertitore si manifesta in quei ricevitori in cui vi è un solo transistor che svolge le funzioni di oscillatore e mescolatore contemporaneamente. Le prove da eseguire in questo caso sono le stesse che valgono nel caso del circuito oscillatore non funzionante. Si dovrà peraltro controllare anche il circuito d'antenna.

Intermittenze

Il funzionamento intermittente del ricevitore, imputabile allo stadio di A.F., può essere attribuito a due cause fondamentali:

1) **Condensatore variabile difettoso**
2) **Funzionamento critico dell'oscillatore.**

Le lamine del condensatore variabile si possono deformare col passare del tempo, oppure possono introdursi fra di esse corpuscoli estranei e polvere che danno luogo senz'altro ad un funzionamento intermittente del ricevitore. Anche un difettoso contatto delle mollette del condensatore variabile può essere causa di intermittenze.

Tali inconvenienti si eliminano facilmente controllando accuratamete il condensatore va-

riabile mediante l'ohmmetro e intervenendo con un cacciavite sulle lamine stesse, spostandole leggermente fino ad eliminare il cortocircuito.

Se si tratta di corpuscoli estranei intromessi fra le lamine del variabile, allora, dopo averlo smontato dal telaio o dal circuito stampato, mediante una pompa da bicicletta si soffierà aria compressa fino ad ottenere la pulizia totale.

Anche i compensatori montati sul condensatore variabile possono essere sporchi oppure possono avere lo strato di mica isolante interrotto o spostato; in questi casi ci si servirà di un pennellino per pulire le parti e di un cacciavite per rimettere la mica al suo posto.

Per quanto riguarda il circuito oscillatore occorrerà esaminare il transistor che pilota lo stadio, sostituendolo con altro perfettamente efficiente qualora esso risulti difettoso. Anche la bobina oscillatrice può essere difettosa e le indagini pertanto dovranno essere condotte in tal senso. Si dovranno inoltre controllare tutte le resistenze e i condensatori dello stadio oscillatore onde accertarsi del loro stato di efficienza.

Scarsa sensibilità

La mancanza di sensibilità del ricevitore a transistor, imputabile allo stadio di alta frequenza, va attribuita di solito a due cause:

1) Mancanza di allineamento

2) Tensioni errate.

Il più delle volte la scarsa sensibilità del ricevitore, causata dallo stadio A.F., è dovuta ad insufficiente allineamento o a tensioni scarse dell'oscillatore. Vi possono essere peraltro delle cause secondarie come, ad esempio, l'antenna difettosa o poco efficiente, il condensatore variabile difettoso, saldature difettose, polarizzazione di base del transistor mescolatore errata. In ogni caso l'allineamento va controllato con l'oscillatore

Fig. 6 - L'efficienza di un transistor di tipo PNP può essere constatata sommariamente per mezzo dell'ohmmetro. Fra il terminale di base e quello di collettore si dovrà rilevare un elevato valore di resistenza.

Fig. 7 - Collegando il puntale positivo di un ohmmetro sul collettore di un transistor di tipo PNP e applicando il terminale negativo sulla base, si dovrà leggere sulla scala dello strumento un valore basso di resistenza, quale prova dell'efficienza del transistor stesso.

modulato e le tensioni vanno misurate con il voltmetro elettronico: esse dovranno corrispondere con i valori stabiliti dalla casa costruttrice del ricevitore. Generalmente la tensione sul terminale del transistor collegato all'oscillatore si aggira intorno allo 0,2 e allo 0,7 volt. Se la tensione risulta bassa occorrerà controllare l'efficienza del transistor oscillatore e della bobina oscillatrice.

Inneschi e fischi

Gli inneschi e i fischi sono inconvenienti che si verificano più facilmente nei ricevitori a transistor che in quelli a valvole a causa delle basse impedenze in gioco e per le quali una saldatura insufficiente può assai spesso rivelarsi la causa di un innesco.

I rimedi da apportare consistono, dunque, nel « rinfrescare » le saldature dei circuiti A.F. e, secondariamente, nel dare ai conduttori una diversa disposizione.

Distorsione

I fenomeni di distorsione imputabili ai circuiti di A.F. possono essere attribuiti a quattro cause principali:

1) **Disallineamento**

2) **Stadio mescolatore difettoso**

3) **Stadio oscillatore difettoso**

4) **Stadio convertitore difettoso.**

I controlli che si dovranno eseguire sono i seguenti: esame dei condensatori di fuga, esame dei collegamenti, esame dei collegamenti di massa, riallineamento.

Prove immediate e misure

I radioriparatori professionisti dei ricevitori a valvole sanno che l'accertamento più sicuro dell'efficienza di una valvola consiste nel sostituire, nel ricevitore, la valvola ritenuta inefficiente con altra nuova e perfettamente efficiente. La stessa cosa vale anche per i transistor. Tuttavia una prova immediata che permette di accertare subito se un transistor è fuso oppure è interrotto esiste. Essa va condotta con l'ohmmetro commutato nella scala X 10. Trattandosi di un transistor di tipo p-n-p, si collega dapprima il terminale positivo dello strumento al collettore e quello negativo alla base: si dovrà leggere sullo strumento una resistenza di basso valore (50-500 ohm); successivamente si collega il morsetto positivo dello strumento alla base e quello negativo al collettore: si dovrà leggere sulla scala dello strumento un valore di resistenza elevato (50 Kohm - 5 megaohm). Collegando il puntale positivo dello strumento all'emittore e quello negativo alla base si dovrà leggere sulla scala dello strumento un valore basso di resistenza; collegando il puntale positivo dello strumento sulla base e quello negativo sull'emittore si dovrà leggere un valore di resistenza elevato.

Per i transistor di tipo n-p-n i puntali dello strumento vanno collegati per le stesse prove ora citate ma invertendo esattamente le polarità dei puntali dell'ohmmetro.

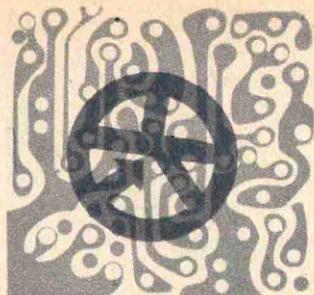
Per quanto riguarda le misure di tensione ricordiamo che la tensione più importante nei ricevitori a transistor è sempre quella di polarizzazione delle basi dei transistor, la tensione, cioè, esistente fra base ed emittore. Questa tensione, generalmente si aggira intorno allo 0,05 e allo 0,2 volt; valori diversi da quelli ora citati danno luogo invariabilmente a distorsione, basso guadagno o a eccessivo assorbimento di corrente. Per quanto riguarda la tensione esistente fra collettore ed emittore, essa dipende principalmente dal tipo di pila di alimentazione usata nel circuito del ricevitore; generalmente essa è compresa fra i 2 e i 12 volt.

Per le misure di resistenza, come è stato detto più volte, occorre sempre togliere dal circuito il transistor, e ciò perchè la conduttività del transistor stesso può falsare i valori di resistenza che si vogliono misurare; un altro motivo per cui è sempre bene togliere il transistor dal circuito è dovuto al fatto che l'ohmmetro può erogare una corrente eccessiva, superiore a quella che il transistor può sopportare, mettendolo fuori uso.

La misura della corrente totale assorbita da un ricevitore a transistor è un dato essenziale per chi sta riparando un ricevitore guasto o difettoso. Una eccessiva corrente assorbita starà ad indicare che un transistor è fuso, oppure che un condensatore elettrolitico è in cortocircuito o che una tensione di polarizzazione è errata. Il controllo di assorbimento di corrente si effettua collegando, in serie alla pila, un milliamperometro da 100 mA fondo-scala.

I ricevitori a transistor con stadio finale in push-pull assorbono generalmente, in assenza di segnale, una corrente di 5-10 mA; quando si riceve un segnale, la corrente assorbita raggiunge il valore di circa 50 mA.

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « RADIOPRATICA » sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

RADIOPRATICA *riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremmo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate;* non a tutte è possibile rispondere.

Sono un vostro abbonato e vi chiedo aiuto per risolvere un mio problema. Con il mio televisore ricevo abbastanza bene la TV Jugoslava, mentre non mi è possibile ricevere la TV Svizzera, anche se il mio apparato televisivo è di ottima qualità e assolutamente nuovo. Esiste in commercio qualche apparato sintonizzatore o qualche tipo speciale di antenna con cui poter soddisfare questa mia esigenza?

ENRICO TREVISAN
Vicenza

Purtroppo la ricezione della TV Svizzera, che trasmette sul canale H, cioè sulla frequenza di 209/216 MHz, che è poi l'ottavo canale disponibile normalmente sui televisori di fabbricazione nazionale, dipende da molti elementi ambientali e tecnici. Pertanto, senza effettuare un'analisi precisa nel luogo dove lei risiede, non ci è possibile informarla se lei è in grado di sintonizzarsi sulle emissioni della TV svizzera.

In ogni caso, se il suo televisore non è predisposto per la ricezione del canale H, acquisti pure un amplificatore-convertitore adatto per i canali che la interessano (materiali ed informazioni precise potrà ottenerli rivolgendosi direttamente alla Fracarro Radioindustrie - Castelfranco Veneto). Tenga presente inoltre che l'antenna adatta per il canale H deve possedere almeno undici elementi e deve essere sistemata nel punto più alto possibile, in modo che non vi siano ostacoli interposti fra l'antenna stessa e l'emittente svizzera.

●

Siamo due giovani assidui lettori di questa bella Rivista. Tempo fa abbiamo costruito il Vibraton presentato sul fascicolo di Aprile 1969. Purtroppo, il fischio prodotto è risultato di frequenza troppo elevata e, quindi, poco percettibile. Inoltre, ruotando il potenziometro di volume, la nota varia di poco. Facciamo presente di aver adottato, per C1 e C4, il valore di 2,5 μF, mentre per C3 abbiamo adottato il valore di 10 μF, anzichè quello di 6,4 μF. Che cosa potete consigliarci in proposito?

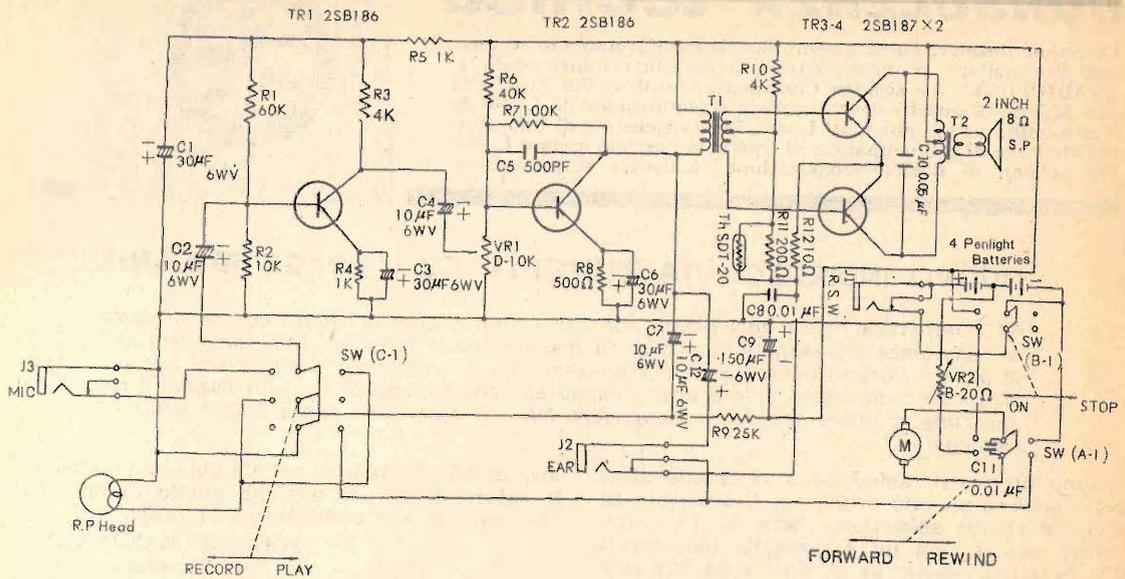
WALTER MANTOVANI
Verona

Volendo diminuire la frequenza della nota emessa dal Vibraton, occorre aumentare i valori capacitivi di C5 e C6, pur attribuendo ad entrambi lo stesso valore capacitivo. Non abbiamo ben compreso, peraltro, se il circuito di vibrato funziona regolarmente, cioè se la nota emessa è modulata in ampiezza. Se il circuito funziona, le sostituzioni apportate possono essere conservate, altrimenti occorre attribuire a C4 il valore di 6,4 μF, ottenuto anche con il collegamento di più condensatori in serie-parallelo.

●

Scrivo a voi per chiedervi di risolvere un mio problema tecnico. Volendo cimentarmi nella riproduzione stereofonica vorrei sapere quali sono le vostre possibilità in tale settore, cioè quali tipi di schemi siete in grado di inviarmi. Mi interesserebbe infatti analizzare il progetto di un amplificatore stereofonico a più valvole, con molti comandi e sufficiente potenza di uscita.

DINO MIAN
Udine

Su RADIOPRATICA abbiamo avuto occasione di pubblicare, diverse volte, schemi di apparati amplificatori, a valvole ed a transistor, adattabili ai giradischi stereofonici; ma, oltre a questi progetti, conserviamo, nel nostro archivio, numerosi progetti di apparati commerciali. Tenga presente, peraltro, che in una sua eventuale richiesta lei deve indicarci il tipo di cartuccia desiderata, magnetica o piezoelettrica; occorre ancora citare la potenza massima per ciascun canale e il tipo di riproduzione sonora (normale, alta sensibilità, alta fedeltà).

Sono in possesso di un ricevitore di tipo commerciale, Radionette, che è alimentato in corrente alternata ed in corrente continua. Per questo secondo tipo di alimentazione il ricevitore fa impiego di due batterie, delle quali la prima eroga la tensione di 9 volt, mentre la seconda eroga la tensione di 1,5 volt.

Ora desidererei sapere se al circuito posso applicare, in sostituzione delle batterie normali, due batterie ricaricabili e di quale tipo. Desidero anche sapere se il mio ricevitore è corredato di alimentatore per la ricarica e, in caso contrario, quale schema di carica batterie conviene realizzare ed applicare.

GENNARO RASCATO
Napoli

L'alimentatore inserito nel suo ricevitore radio non prevede la ricarica di eventuali batterie. Né le consigliamo di dotare l'apparecchio di batterie al nichel-cadmio e del rispettivo dispositivo di ricarica, perchè dovrebbe sottoporsi ad una spesa pressappoco pari a quella di acquisto di un radioricevitore a transistor di uguali prestazioni, o migliori, del ricevitore Radionette.

●

Ho notato con piacere che mensilmente accontentate almeno la richiesta di un lettore con la pubblicazione dello schema elettrico di un apparato di tipo commerciale. Generalmente si tratta di ricevitori a valvole o a transistor, ma non vi siete mai premurati di pubblicare il progetto di un registratore a nastro. Potete accontentare me, questa volta? La mia richiesta è la seguente: veder pubblicato su questa rubrica lo schema elettrico del registratore a nastro, portatile, di marca SANYO - Mod. MC-2.

GIANGIACOMO FRIGERIO
Mantova

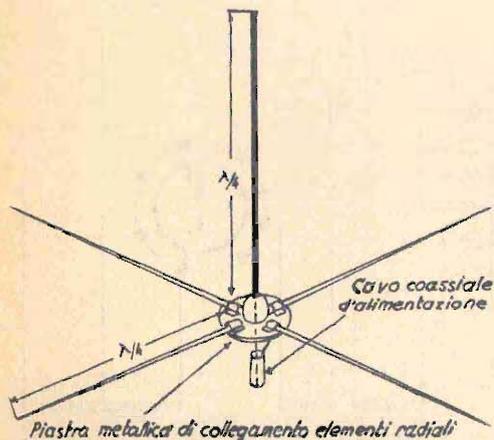
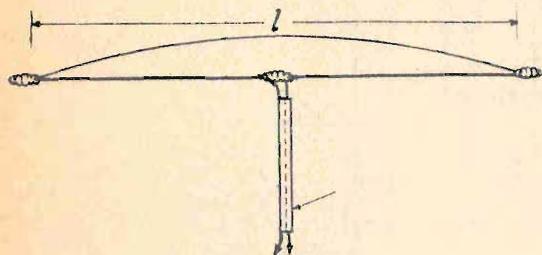
Accettiamo il suo garbato rimprovero, assicurando lei e gli altri lettori che lo desiderano, che nei prossimi fascicoli ospiteremo, sempre in questa rubrica, progetti di radioapparati di qualsiasi tipo, purchè di interesse generale per tutti.

●

Un mio amico radioamatore mi ha regalato un apparato trasmettitore di tipo Geloso mod. G 222-TR. L'apparato funziona ottimamente, ma vorrei sapere esattamente il tipo di antenna da collegarsi per raggiungere le massime prestazioni possibili. Vorrei ancora sapere quale tipo di antenna voi consigliate per un ricevitore predisposto per l'ascolto della gamma dei 144 MHz.

MARIO CONSIGLI
Padova

Per ovvie ragioni non possiamo in questa sede esaminare in dettaglio i numerosi tipi di antenne esistenti, confrontandone le caratteristiche ed i vantaggi. Come suggerimento del tutto generale tenga presente che l'antenna dovrà essere installata il più in alto possibile e lontana da ostacoli, naturali od artificiali, come alberi, vicine costruzioni molto elevate, ecc.

L'antenna dovrà inoltre essere ben isolata, con isolatori in ceramica od in vetro, onde evitare perdite a radiofrequenza; la linea di alimentazione, cioè la discesa, dovrà essere posta in opera con la massima cura, sia per quel che riguarda le saldature di essa all'elemento radiante, che sono saldature normalmente esposte agli agenti atmosferici, sia per l'entrata della linea stessa nel locale dove si trova il trasmettitore; è sempre consigliabile, infine, predisporre il collegamento a massa dell'antenna quando essa non viene più usata, affinchè il trasmettitore non possa subire danno per eventuale caduta di un fulmine sull'antenna.

Per quanto riguarda poi il trasmettitore di tipo commerciale in suo possesso, osserviamo che il suo circuito di uscita consente il collegamento di qualsiasi tipo di antenna con linea di alimentazione di impedenza compresa fra 40 e 1.000 ohm; tuttavia le consigliamo di usare di preferenza antenne con discesa in cavo coassiale da 75 ohm, sia perchè la discesa in cavo schermato limita l'irradiazione di radio frequenza, che può disturbare apparati riceventi o TV circostanti, sia perchè l'impedenza di 75 ohm rappresenta il valore ottimo per l'ingresso di antenna.

L'antenna più razionale ed efficiente è quella direttiva, di tipo « a fascio », che deve essere munita di un dispositivo che ne provochi e ne controlli la rotazione intorno ad un asse verticale, in modo da poterla orientare verso la direzione che interessa. Questo tipo di antenna è piuttosto complesso, per cui le consigliamo di rivolgersi ad una delle molte ditte specializzate.

Un altro tipo di antenna che le consigliamo, più semplice e più economico, è il dipolo a mezz'onda, sempre con alimentazione in cavo coassiale da 75 ohm, al centro. Questa antenna serve soltanto per la gamma per la quale è calcolata, per cui occorre installarne una per ogni gamma radiantistica nella quale si vogliono effettuare trasmissioni.

Per le gamme dei 20, 15 e 10 metri è pure consigliabile il tipo « ground-plane » non direttiva, per la quale occorre far riferimento all'illustrazione e all'apposita tabella.

Gamma (metri)	Frequenza di lavoro	l in metri (per dipolo)	λ/4 in metri (per « ground-plane »)
80	3,650 MHz	39	—
40	7,100 MHz	20,06	—
20	14,150 MHz	10,07	5,03
15*	21,200 MHz	6,72	3,36
10	28,500 MHz	5	2,50
	29,000 MHz	4,91	2,45

* Per la gamma 15 metri va bene anche il dipolo per 40 metri.

Tenga presente che disponendo gli elementi radiali in orizzontale, l'impedenza dell'antenna è di 30 ohm circa ed è necessario un adattatore di impedenza per effettuare la discesa con cavo da 75 ohm; disponendo invece gli elementi radiali inclinati verso il basso a 45°, l'impedenza dell'antenna è di 52 ohm circa e si può effettuare la discesa con un cavo coassiale avente questa impedenza; infine se gli elementi radiali sono disposti verticalmente attorno al cavo coassiale di discesa, si ha di nuovo praticamente un dipolo alimentato al centro e la sua impedenza sarà di 75 ohm.

Per la gamma dei 144 MHz le consigliamo un'antenna rotativa direzionale, in quanto a queste frequenze le sue dimensioni sono molto modeste, per cui l'antenna è autocostruibile con maggiore facilità; inoltre, date le potenze a radiofrequenza solitamente piuttosto basse usate dai radioamatori in questa gamma, i vantaggi della direzionalità diventano ancora più preziosi.

●

Ho letto l'articolo relativo all'apparato trasmittente, da voi denominato « RADIOSPIA », venduto in scatola di montaggio. In quell'articolo si legge che per stabilire collegamenti fino alla distanza di un chilometro, occorre usare un'antenna direttiva. Come è concepita una tale antenna?

LIVERANI CLAUDIO
Ravenna

Per distanze di alcune centinaia di metri occorre servirsi di un'antenna a stilo, pari ad 1/4 d'onda della frequenza di emissione. La lunghezza d'onda, infatti, dipende dalla frequenza di emissione scelta da chi fa impiego del trasmettitore, e tale frequenza può essere variata facendo ruotare il compensatore C6. Ad esempio, scegliendo la frequenza di 100 MHz, questa corrisponde ad una lunghezza d'onda di 3 metri e con tale lunghezza deve essere costruita l'antenna a stilo. Ad ogni modo, questo tipo di antenne, adatte per la banda FM, si trova facilmente in commercio. Per la distanza di un chilometro, invece, occorre il dipolo direttivo, per il quale conviene utilizzare un'antenna Yagi a 4 elementi, collegata con lo stesso sistema dell'antenna stilo, interponendo un adattatore di tipo commerciale; se l'impedenza dell'antenna è, ad esempio, di 300 ohm, occorre un balun da 300/75 ohm.

●

Sono un vostro vecchio abbonato e ho letto con vivo interesse l'articolo relativo al controllo dei condensatori elettrolitici, presentato sul fascicolo di ottobre di quest'anno. Quel progetto mi interesserebbe per snellire il lavoro nella mia officina, nella quale vengono riparati motori elettrici monofasi corredati di condensatori di elevato valore. La domanda che vi porgo è la seguente: posso realizzare quell'apparato per il mio lavoro ordinario?

TONELLI MARIO
Teramo

Come è stato più volte ripetuto nel corso di quell'articolo, il circuito è adatto per misure capacitive fino a 10 μF. Esso non è pertanto idoneo al suo normale lavoro di officina, anche perchè i condensatori di rifasamento debbono essere provati sotto carico.

●

L'apparecchio radio che devo riparare è di tipo commerciale, molto comune, e penso che possa interessare molti altri lettori che si trovano nelle mie stesse condizioni. Di esso quindi vi chiedo la pubblicazione dello schema, possibilmente con i valori dei componenti e quelli delle tensioni e correnti fondamentali nei principali punti del circuito. Si tratta del ricevitore Siemens - Mod. 525.

WALTER OPPIZZI
Milano

Nel pubblicare il progetto richiestoci, vogliamo ricordare che questo circuito è di tipo supereterodina, a 5 valvole e a due gamme d'onda. La gamma delle onde medie si estende fra i 515 e i 1.560 Kc/s, mentre la gamma ad onde corte si estende fra i 5,8 e i 15 Mc/s. Nello schema sono indicati i valori dei componenti e quelli fondamentali delle tensioni e delle correnti.

Ho montato il ricevitore CALYPSO da voi fornitomi in scatola di montaggio, senza peraltro ottenere alcun risultato positivo. Le valvole si accendono e dall'altoparlante esce soltanto un fruscìo; con il condensatore variabile, completamente aperto, si ode un fischio rauco; toccando la presa fono con un cacciavite, si ode il classico rombo nell'altoparlante. Sul cilindretto metallico dello zoccolo della valvola V4 ho collegato un terminale del condensatore elettrolitico, quello della resistenza R1, quello del condensatore C15, nonchè uno spezzone di filo che poi ho collegato alla media frequenza (terminale b). E' regolare tutto ciò? A vostro avviso dove può risiedere l'eventuale errore da me commesso?

FRANCESCO MORRANA
Pescara

Vogliamo credere che lei abbia commesso un errore dattilografico nella sua lettera, perchè la resistenza collegata al cilindretto metallico della valvola V4 non è la R1, come lei dice, ma la R12 che ha il valore di 1.000 ohm - 1 watt. Ad ogni modo, il verificarsi del rombo sull'altoparlante, quando si tocca con il cacciavite la presa fono, sta a significare che la sezione di bassa frequenza è funzionante. Le sue ricerche debbono quindi essere indirizzate agli stadi di alta e di media frequenza, che è bene controllare con un generatore di segnali. Non possiamo essere più esaurienti nella nostra risposta perchè lei non ci ha elencato i valori delle tensioni misurate sui piedini delle valvole.

●

Nel fascicolo di marzo '69 è stato pubblicato il progetto di un convertitore VHF per la banda dei 2 metri. Con tutta buona volontà e grande pazienza ho realizzato quel progetto che, a lavoro ultimato, non ha voluto saperne di funzionare. Ho controllato più volte il circuito, ma ho sempre trovato tutto in ordine. Quando accendo entrambi gli apparecchi e ruoto il compensatore, si sentono inneschi e fischi. Agendo sulla bobina L3, si perde la sintonizzazione degli inneschi. Faccio presente di non aver montato il quarzo perchè nell'articolo si dice che l'apparecchio deve funzionare anche senza il cristallo. Desidererei anche sapere come funziona la scala del ricevitore per sintonizzare il convertitore sui 2 metri.

GIOVANNI DE VITO
Milano

Per poter rispondere alla sua e alle molte altre lettere di lettori nelle quali leggiamo soltanto velate lamentele di mancato funzionamento di questo o quell'apparato, occorre essere molto più esaurienti e precisi nell'esposizione tecnica e, soprattutto, occorre fornire gli elementi sufficienti per produrre un giudizio almeno approssimato. Ad ogni modo le ricordiamo che il convertitore da lei realizzato converte la banda dei 2 metri in quella di 2-4

MHz, che corrisponde all'intervallo di 150-75 metri, cioè alla gamma degli 80 metri sulla quale va sintonizzato il ricevitore ad onde corte. Se il suo ricevitore non dispone di tale banda, che invece è sempre presente negli apparati professionali, allora deve modificare la frequenza di conversione del convertitore, intervenendo su L2-L3-L4. Per ultimo le consigliamo di far uso del quarzo per evitare i fenomeni di trascinamento dell'oscillatore locale.

●

Sono abbonato alla rivista e seguo con attenzione tutti gli articoli in essa pubblicati, che trovo interessanti ed istruttivi.

Ora vorrei provvedere di dispositivo di chiamata la coppia di radiotelefoni giapponesi in mio possesso. Sarei ben felice di togliermi il fastidio di usare i radiotelefoni soltanto ed esclusivamente per appuntamento. Penso che il segnale di chiamata non solo completi gli apparati, ma faccia risparmiare anche il consumo delle pile, rendendo un utile servizio in ogni ora del giorno e della notte.

MARIO ALESSI
Enna

Siamo d'accordo con lei sull'utilità del dispositivo di chiamata, ma non comprendiamo come si possa realizzare una economia sul consumo delle pile. Tenga presente che, per far funzionare il dispositivo di chiamata, il ricevitore deve rimanere sempre acceso, almeno durante il tempo in cui si prevede la chiamata. Ad ogni modo, non conoscendo i circuiti degli apparati in suo possesso, non ci è possibile progettare quanto lei ci chiede. Tenga anche presente che il dispositivo di chiamata è legalmente proibito.

●

Vorrei realizzare l'amplificatore per chitarra presentato sul fascicolo di Agosto 1968 della rivista. Nell'intenzione di risparmiare qualche migliaio di lire, vorrei montare un trasformatore di alimentazione, già in mio possesso, con le seguenti caratteristiche: alta tensione: 320+320 volt; corrente: 0,06 A; tensione filamenti: 5 volt - 4 volt - 6,3 volt; correnti: 2 A - 1,8 A.

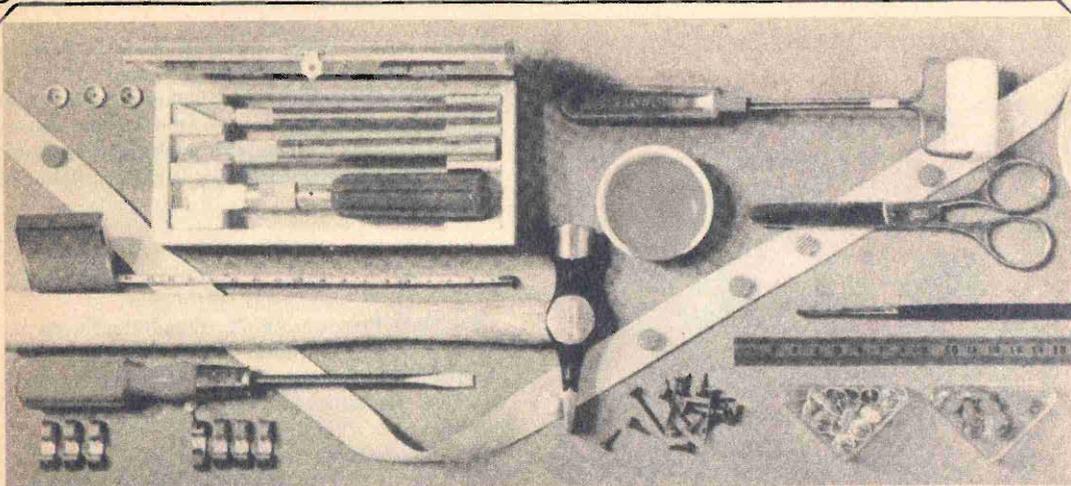
Come potete constatare vi è una sensibile differenza fra i due tipi di trasformatori; mi necessita quindi conoscere il sistema di adattamento del componente in mio possesso.

PORCU SALVATORE
Genova

Il trasformatore di alimentazione in suo possesso non è adatto per il progetto che lei vuol realizzare, soprattutto perchè non è in grado di erogare la corrente di 0,12 A con la tensione di 280 V. Deve quindi scartare l'idea di ogni possibile adattamento e far acquisto del trasformatore prescritto.

Ho costruito l'amplificatore presentato sul fascicolo di marzo 1968. L'apparecchio ha funzionato bene per alcuni minuti, ma poco dopo, internamente alla valvola V2 ho notato la presenza di vapori bluastri e dopo 5 minuti circa si è verificata una scarica all'interno di questa valvola. Ho sostituito la valvola con altra nuova, ma il risultato è stato sempre lo stesso. Tra i piedini 3 e 4 dello zoccolo ho notato la presenza di bruciature. Ho verificato più volte il circuito e l'ho trovato sempre in ordine. Cosa devo fare?

EDOARDO ACCORNERO
Pavia

Controlli prima di tutto il valore della tensione alternata erogata da T2. Esso non deve superare i 250 V. Controlli poi il circuito di carico della valvola V2, cioè i collegamenti a T1 e, in particolare, il collegamento con l'altoparlante. Le ricordiamo, infatti, che se l'amplificatore funziona con l'altoparlante staccato o interrotto, prendono origine delle sovratensioni che danneggiano irrimediabilmente la valvola V2 e il trasformatore T1. Controlli infine l'isolamento dei condensatori C5 e C7, provvedendo eventualmente alla loro sostituzione.

POTRETE FINALMENTE DIRE:
FACCIO TUTTO IO!

Dimenticare il capoufficio pedante o la moglie noiosa è una fra le cose più difficili che si conoscano, senza considerare poi la circostanza in cui i due casi, moglie e capoufficio, ricadono contemporaneamente sulle spalle di un brav'uomo.

Non per ragioni di carattere morale ma per altre di ordine più pratico sconsigliamo chiunque in quella situazione di dedicarsi al bere. Dove rifugiarsi e come ci si chiederà allora. Ognuno di noi, con più o meno coscienza di quanto fa, si è creato una propria isola dove la moglie o tutti i capoufficio di questa terra non sono in grado di approdare. Per alcuni l'isola si chiama libri gialli, per altri filatelia e per altri ancora i piccoli lavori domestici.

Il nostro favoloso hobby

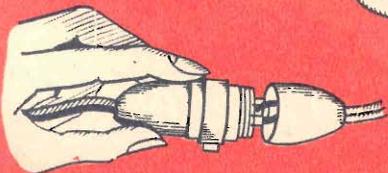
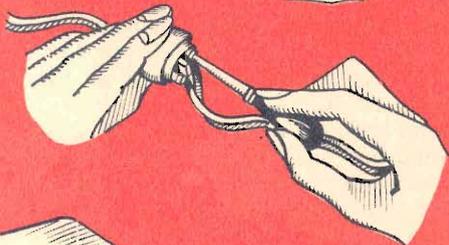
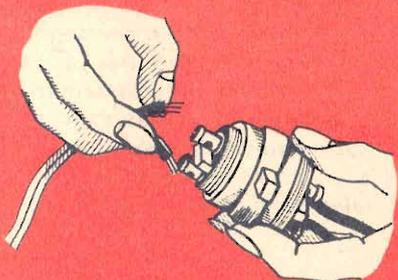
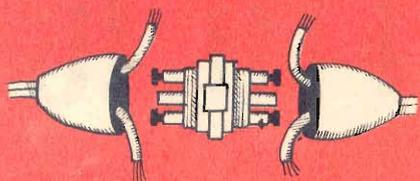
Per noi che tutto sommato possiamo considerarci fortunati c'è quel favoloso hobby che si chiama elettronica.

Però se è vero che riesce a isolarci, abbastanza almeno, dal mondo circostante succede spesso che il mondo stesso che ci circonda non si lasci isolare e così avviene che la mamma, la moglie, il padre, il figlio vengano a seccarci, tentando di violare le sacre

Senza timore, perchè adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sè: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura.

sponde della nostra isola, accusandoci di perdere tutto il nostro tempo, il nostro danaro, ecc. in un'attività che semmai in casa crea solo dei fastidi.

Quali sono poi i rimproveri che più sovente ci muovono lo sappiamo tutti, il rubinetto che gocciola e « noi non sappiamo ripararlo », la piastrella che muove e « noi lo ignoriamo » la grande cornice del quadro, opera del nonno defunto, perde tutta la doratura « ma noi non facciamo niente ». Si potrebbe continuare all'infinito.

Certo tutte queste cose ci danno un grande fastidio anche perchè, dobbiamo spesso ammetetrlo, vorremmo essere capaci di fare talune riparazioni o piccoli lavori ma non ne siamo assolutamente in grado.

Che ne sapete della vostra bicicletta e della sua « ruota libera »? Ecco uno dei tanti chiari ed esaurienti disegni che accompagnano le notizie tecniche su questo argomento. Naturalmente L'« Enciclopedia » vi spiega anche come si riparano i freni e gli inconvenienti che capitano alla catena e così via.

Senza frequentare scuole

Perchè? Per mancanza di pubblicazioni sull'argomento, le uniche che possono risolvere il problema... senza dover frequentare scuole o corsi specializzati, che poi è un altro discorso.

Se si esclude qualche articolo comparso qua e là su riviste per hobbysti, di veramente efficace ed interessante non esisteva niente, in lingua italiana almeno. Abbiamo detto « non esisteva » poichè adesso « esiste » sembra strano quasi incredibilmente ma anche per chi si fa tutto da solo esiste una « bibbia » una enciclopedia per l'appunto « L'enciclopedia del Bricolage - Fatelo da Voi ». Questo volume di 510 pagine tratta tutti quegli argomenti che possono interessare chiunque in casa o per hobby o per qualsiasi altro motivo debba eseguire piccoli ed anche grandi lavori di riparazione, manutenzione, costruzione utilizzando le tecniche più differenti.

Cinque settori

Il testo è diviso in cinque settori che precisamente sono Decorazione, Elettricità, Falegnameria, Tappezzeria e Muratura. Ogni settore o capitolo è preceduto da una breve introduzione mentre il tutto è assistito da un breve sommario che tratta rapidamente l'oggetto di ogni capitolo e che si amplia fino ad un indice analitico. Poco sopra abbiamo scritto che quest'opera può interessare chiunque intenda effettuare i più piccoli oppure i più impegnativi lavori in casa propria, ciò se pure è vero non è del tutto esatto infatti da un più attento esame non è difficile capire che « L'Encliclopedia del Bricolage » può trovare utile ed onorevole posto in qualsiasi laboratorio artigianale.

L'« Enciclopedia del fatelo da voi » affronta e risolve qualsiasi problema ma soprattutto quelli di ordine domestico. Avete la necessità di montare un interruttore volante? Eccovi disegni e spiegazione. Ma non è tutto: ci sono consigli e dati sufficienti per imparare addirittura a fare l'elettricista.

L'ENCICLOPEDIA DEL FATELO DA VOI

Una guida veramente pratica per chi fa da sè. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitrè realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

Sei capitoli di idee pratiche.

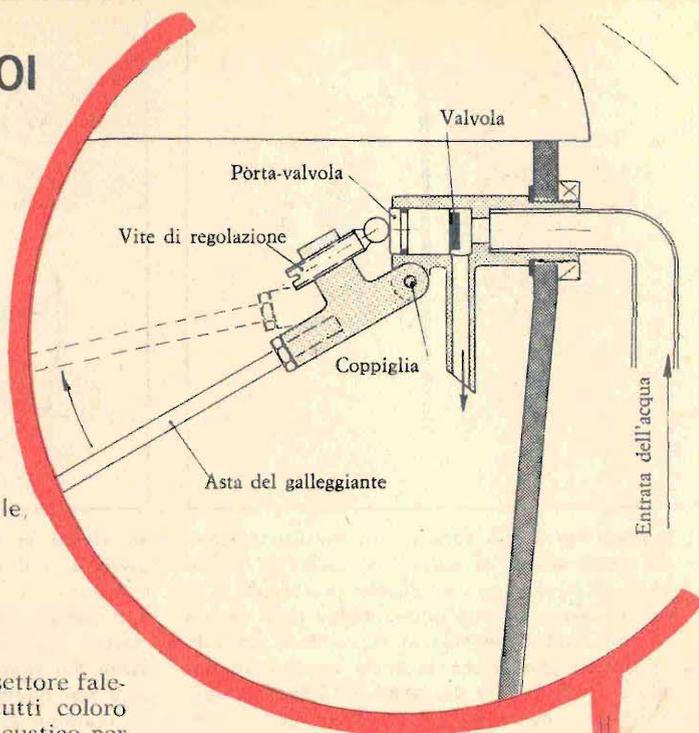
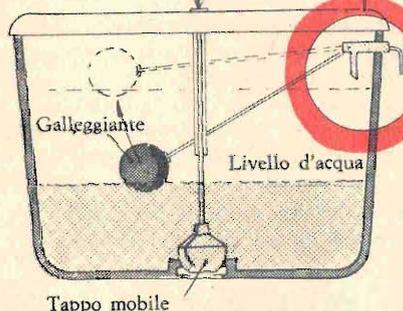
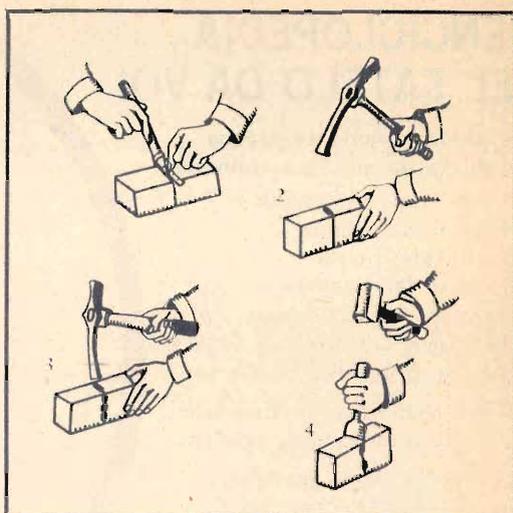
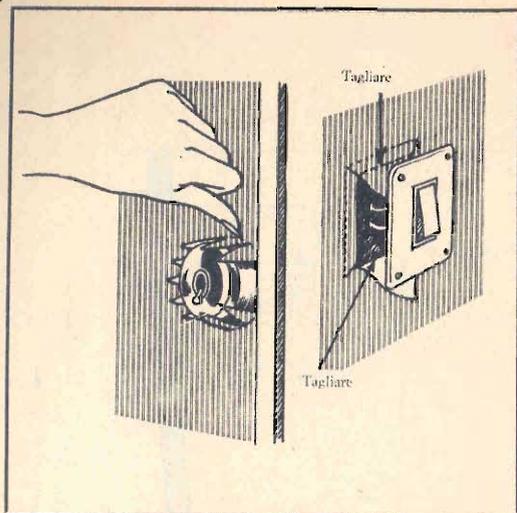
E' una eccezionale opera editoriale, la prima del genere in lingua italiana, che potete richiedere al nostro servizio librario.

Basta dare una sola occhiata al settore falegnameria per comprendere che tutti coloro che si sono costruiti un cassone acustico per l'impianto ad alta fedeltà se avessero avuto sotto mano l'esauriente campionario degli incastri da potere utilizzare e le tecniche per realizzarli, molto probabilmente avrebbe risolto prima e meglio molti problemi. Se la costruzione del mobile di un bass-reflex è certamente una cosa impegnativa ve ne sono altre, per così dire, « più leggere » e comunque utili e divertenti quali la costruzione di un interruttore per accendere la radio, l'amplificatore o quant'altro tramite l'uso di un orologio ed avere così a disposizione una sveglia musicale. Non mancano neppure i dati per la più elementare manutenzione di diverse parti dell'automobile oppure della bicicletta fino al caso, famoso per il noto insopportabile fastidio, del rubinetto che gocciola. E' presente anche una serie di progetti che vanno dall'appendi-abito alla piscina in muratura tutti corredati di dati sufficienti, ai dotati della buona volontà necessaria in tali imprese, ad una perfetta esecuzione.

Dobbiamo dire che questa « Enciclopedia

Una cosa seria

del Bricolage » è veramente una cosa seria, si può magari dire che è per dilettanti ma non dilettantistica.

Il prezzo di quest'opera, che è posta in ven-

Tra i più frequenti « guai » domestici c'è la classica goccia del rubinetto o la vaschetta del W.C. che non scarica più. Per intervenire, senza attendere il « favore » dell'idraulico che non viene mai, dovete sapere cosa fare, ma in particolar modo come è fatto e funziona il meccanismo che si è inceppato. L'« Enciclopedia del bricolage » pensa anche a questo. Voi leggete il capitolo sull'argomento e seguendo le sue istituzioni ve la cavate ottimamente, facendo una figurona in casa vostra.

Il tappezziere è più caro di un medico famoso o di un avvocato di grido! La carta da parati costa relativamente poco; quello che incide è la mano d'opera. Con una buona guida però potete farlo voi. Non è necessario tappezzare tutta la casa; potete cominciare facendo un angolo del tinello o della camera dei bambini. L'Enciclopedia vi spiega anche il più piccolo dettaglio realizzativo.

Se vivete in campagna, o comunque avete un giardino e il desiderio di fare qualche opera di muratura, di abbellimento o al limite un garage o il pollaio non potete affrontare a bruciapelo, mattoni cazzuola e cemento. Rendetevi prima conto dei segreti fondamentali di questo mestiere e poi mettetevi al lavoro. Da come si spezza un mattone pieno a come si esegue un selciato rustico L'Enciclopedia vi insegna tutto.

dita dal nostro servizio librario, è di lire cinquemila.

Ma, se possiamo permetterci un consiglio, dovreste comperarvela senza farne parola con alcuno dei rompiscatole che vi circondano e tenerla custodita gelosamente in un cassetto segerto dal quale non dovrebbe uscire se non per risolvere i problemi che dovessero capitarvi tra capo e collo e all'improvviso cogliendovi impreparati.

Certo che sarà abbastanza divertente vedere i visi di coloro che già davano scontata la nostra sconfitta di fronte all'antipatica quanto necessaria sostituzione di un interruttore volante oppure dinnanzi, come già avevamo detto, alla cornice del quadro che perde la doratura.

Sarà per noi divertente osservare lo stupore altrui proprio perchè la nostra « Enciclopedia del Bricolage » ci mette in grado di effettuare brillantemente questi interventi, cioè con pieno successo.

INDICE DELL'ANNATA 1969

ELETTROTECNICA

ELETTRONICA

RADIOTECNICA

SEGUE

TELEVISIONE

STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO

VARIE

UNO SCHEMA ?

Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.
Ad evitare inutile corrispondenza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.

TELEVISORI

ABC
ACEC
ADMIRAL
ALLOCCHIO BACCHINI
AMERICAN TELEVISION
ANEX
ANGLO
ART
ARVIN
ATLANTIC
ATLAS MAGN. MAR.
AUTOVOX
BELL
BLAUPUNKT
BRAUN
BRION VEGA
CAPEHART-FARNS-WORT
CAPRIOTTI CONTIN.
CARAD
CBS COLUMBIA
CENTURY
C.G.E.
CONDOR
C.R.C.
CREZAR
CROSLEY
DUCATI
DUMONT
EFFEDIBI
EKCOVISION
EMERSON
ERRES
EUROPHON
FARENS
FARFISA
FIMI PHONOLA
FIRTE
GADO
G.B.C.
GELOSO
GENERAL ELECTRIC
GERMANVOX
GRAETZ
GRUNDIG
HALLICRAFTERS
KAISER RADIO
KAPSCH SOHNE
KASTELL
KUBA
IBERIA
IMCA RADIO
IMPERIAL
INCAR
INELCO
IRRADIO
ITALRADIO
ITALVIDEO
ITELECTRA
JACKSON
LA SINFONICA
LA VOCE DELLA RADIO
LE DUC
LOEWE OPTA
MABOLUX
MAGNADYNE
MAGNAFON
MAGNAVOX
MARCUCCI
MASTER
MATELCO NATIONAL
MBLE
METZ
MICROLAMBDA
MICROM
MINERVA
MOTOPOLA
NIVICO
NORD MENDE
NOVA
NOVAUNION
NOVAK
N.R.C.
NUCLEOVISION
OLYMPIC
OPTIMUS
OREM
PHILCO
PHILIPS
POLYFON
POMA
PRANDONI
PRESTEL
PRISMA
PYE
RADIOMARELLI
RADIO RICORDI
RADIOSON
RAJMAR
RAJMOND
RAYTHEON
R.C.A.
R.C.I.
RECOFIX
REFIT
RETZEN
REX
ROYAL ARON
SABA
SAMBER'S
SANYO
S.B.R.
SCHARP
SCHAUB LORENZ
SENTINEL
SER
SIEMENS
SIMPLEX
SINUDYNE
SOCORA
SOLAPHON
STEWARD WARNER
STILMARK
STROMBERG CARLSON
STOCK RADIO
SYLVANIA
TEDAS
TELECOM
TELEFOX
TELEFUNKEN
TELEREX
TELEVIDEON
THOMSON
TONFUNK
TRANS CONTINENTS
TRANSVAAL
TUNGSRAM
ULTRAVOX
UNDA
URANYA
VAR RADIO
VICTOR
VISDOR
VISIOLA
VIS RADIO
VOCE DEL PADRONE
VOXON
WATT RADIO
WEBER
WEST
WESTINGHOUSE
WESTMAN
WUNDERCART
WUNDERSEN
ZADA
ZENITH

Ogni schema costa L. 800 ma gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIO-PRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

Le scatole di montaggio

DIVERTENTE

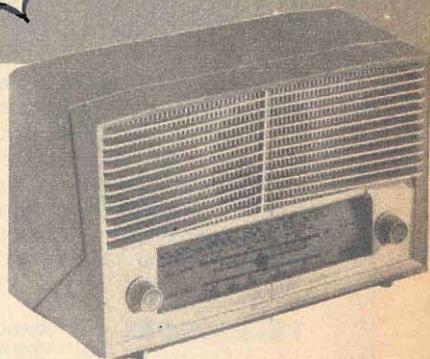
La scatola di montaggio è, una scuola sul tavolo di casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. L'insegnante, anche se non vicino, è presente per mezzo dei manuali di istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni. Non si può sbagliare, e il risultato è sempre 10 con lode!

FACILI economiche

5 VALVOLE OC+OM L. 7.900

buona musica

CALYPSO

Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: in c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fono. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.

Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

...fatte con le vostre mani!

LA RADIOSPIA nella mano

E' un radiomicrofono di minime dimensioni, che funziona senza antenna. L'apparecchio, al piacere della tecnica, unisce pure il divertimento di comunicare via radio. Monta due transistor e funziona con una pila da 9 volt.

L. 5.900

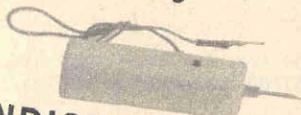
MINIORGAN

La scatola di montaggio è assolutamente completa; i cinque transistor, i potenziometri semifissi, le molle elicoidali e quelle longitudinali, i condensatori, le resistenze, i tasti, l'altoparlante e le pile. Per la taratura occorrono gli appositi strumenti oppure... un perfetto orecchio musicale.

Lire 9.800

E' un felice connubio tra musica ed elettronica. Non è un giocattolo, ma un vero organo in miniatura.

novità musicale!

Signal tracing

Minimo ingombro, grande autonomia.

INDISPENSABILE

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistors pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalatore acustico.

solo L. 3100

Non esiste sul mercato una così vasta gamma di scatole di montaggio. Migliaia di persone le hanno già realizzate con grande soddisfazione. Perchè non provate anche voi? Fatene richiesta oggi stesso. Non ve ne pentirete!

dal SICURO SUCCESSO!

Una splendida coppia di RADIOTELEFONI

Questa scatola di montaggio, che abbiamo la soddisfazione di presentarvi, vanta due pregi di incontestabile valore tecnico: il controllo a cristallo di quarzo e il più elementare sistema di taratura finora concepito. Grazie a ciò la voce marcia sicura e limpida su due invisibili binari.

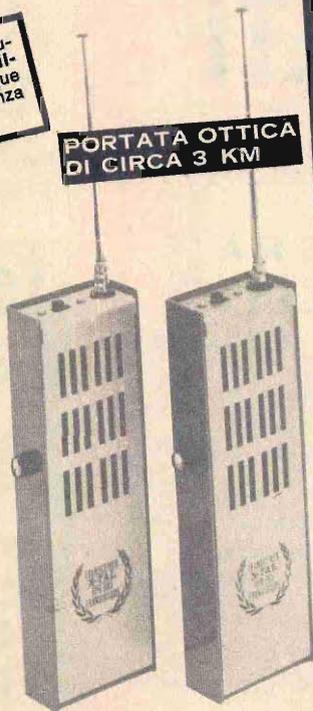
Questo ricetrasmettitore è munito di **AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE** per cui chiunque può usarlo liberamente senza uso di licenza.

PORTATA OTTICA DI CIRCA 3 KM

Potenza: 10 mW - **Frequenza di lavoro:** 29,5 mHz - **Assorbimento in ricezione:** 14-15 mA - **Assorbimento in trasmissione:** 20 mA - **Alimentazione:** 12 V. Trasmettitore controllato a cristallo di quarzo. Circuito stampato. Quattro transistors.

Se volete potete anche comprare 1 apparecchio alla volta:

L. 13.000 cad.

1 coppia L. 25.000

MASSIMA GARANZIA

Le nostre scatole di montaggio hanno il pregio di essere composte con materiali di primissima scelta, collaudati, indistruttibili. Ma non è tutto. A lavoro ultimato rimane la soddisfazione di possedere apparati elettronici di uso pratico, che nulla hanno da invidiare ai corrispondenti prodotti normalmente in commercio. Tutte le scatole con manuale d'istruzione per il montaggio.

SODDISFATTI O RIMBORSATI

Tutte le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali nuovi, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Si accettano solo ordini per corrispondenza. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispedite a RADIOPRATICA la scatola di montaggio e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

SUPERETERODINA NAZIONAL

7 transistors + 1 diodo al germanio

Le caratteristiche fondamentali di questo ricevitore sono: l'impiego di transistor trapezoidali al silicio e la perfetta riproduzione sonora.

La potenza di uscita è di 400 mW. Il mobile è di plastica antiurto di linea moderna e accuratamente finito.

L. 6.200

Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Per richiedere una o più scatole di montaggio inviate anticipatamente il relativo importo, a mezzo vaglia postale o sul nostro Conto Corrente postale 3/57180 intestato a:

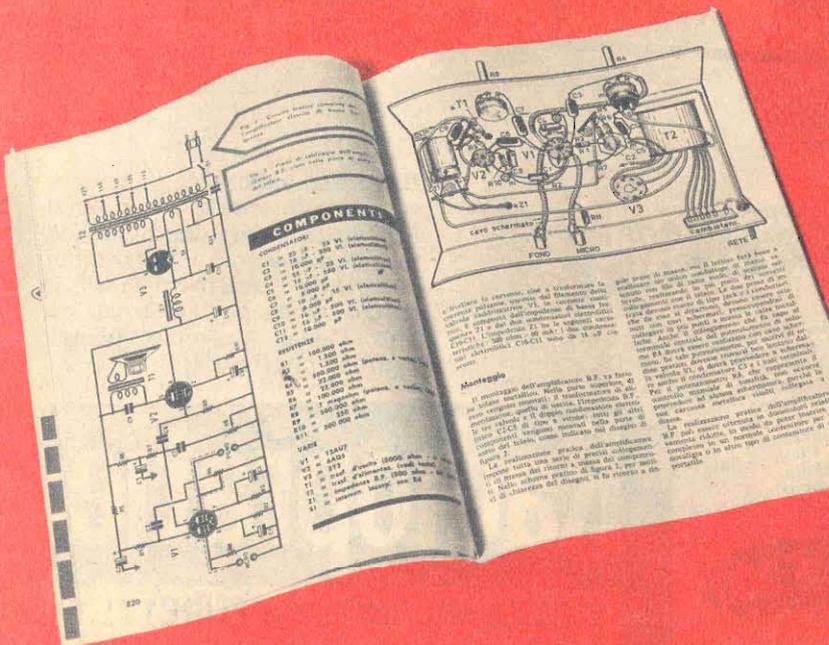
Radiopratica

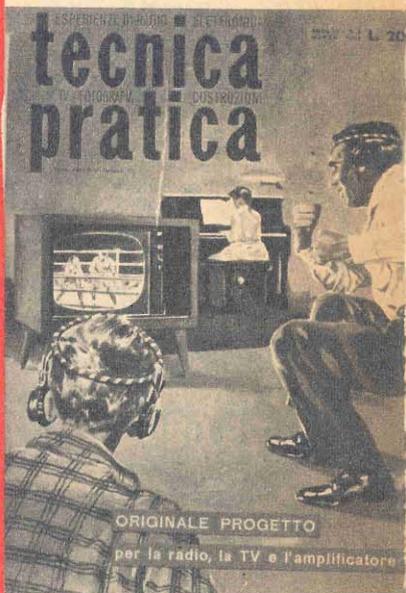
20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52

CONTO CORRENTE POSTALE 3/57180

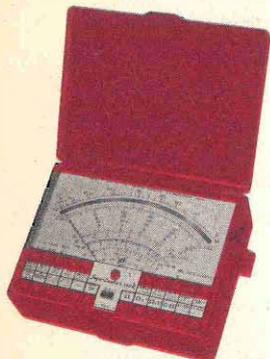
I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

MILANO **ICE** ITALY

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura!
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.:	**11 portate:**	da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.:	**13 portate:**	da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.:	**12 portate:**	da 50 μA a 10 Amp.
AMP. C.A.:	**10 portate:**	da 200 μA a 5 Amp.
OHMS:	**6 portate:**	da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA:	**2 portate:**	da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA:	**9 portate:**	da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS:	**10 portate:**	da — 24 a + 70 dB.
CAPACITA':	**6 portate:**	da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 20.000 μF in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. **Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!!** Di ciò ne siamo orgogliosi poichè, come disse Horst Franke **« L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione! ».**

PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 12.500** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* MOD. 662 I.C.E. Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 6.900** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.** Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 12.500** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616 per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 3.900** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp* per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 7.900** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 2.900

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 3.900

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale: da — 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 6.900

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.000 cad.

VIA RUTILIA, 19/18
20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

Funziona senza antenna!
La portata è di 100-1000 metri.
Emissione in modulazione di frequenza.

ALLA PORTATA DI TUTTI!

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti. Migliaia di lettori la hanno già ricevuta; molti altri stanno per riceverla.

SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del ns. c.c.p. numero 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: RADIOPRATICA - Via Zuretti, n. 52 - 20125 - Milano.